smar - RD400

MANUAL DE INSTRUÇÕES, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Transmissor de Nível por Onda Guiada

HART COMMUNICATION PROTOCOL

DEZ / 12

RD400

RD400MP

smar

www.smar.com.br

Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

web: www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp

INTRODUÇÃO

O **RD400** é um transmissor de nível inteligente com protocolo de comunicação HART, projetado para detectar níveis de vários líquidos ou sólidos em tanques através de uma sonda tipo cabo flexível, haste rígida ou coaxial. Por meio desta sonda, pulsos de freqüência de rádio são emitidos de modo que não ocorra perda de potência, através da técnica de onda guiada (*Guided Wave Radar - GWR*).

Esses pulsos percorrem a sonda até que a superfície do produto seja alcançada e, dada a mudança de constante dielétrica do meio, refletem e retornam ao equipamento. Por meio do princípio de *Time Domain Reflectometry* (TDR), o **RD400** é então capaz de calcular o nível do processo em questão.

A informação de nível do **RD400** pode ser um sinal de saída 4-20 mA configurável pelo usuário e visível localmente no indicador de cristal líquido incluso, ou remotamente através do protocolo HART. O **RD400** dispõe de uma alimentação a dois fios com protocolo HART sobreposto.

O **RD400** possui uma série de características para atender às mais diversas aplicações, tais como:

Medição de Nível
Níveis de muitos sólidos, semi-sólidos e líquidos até 14 m podem ser medidos com precisão em uma variedade de condições de processos.

Cálculo de Volume
O **RD400** pode automaticamente calcular o volume de modelos típicos de tanques como cilindro vertical, cilindro horizontal e tanques esféricos. O volume de tanques de outros modelos também pode ser calculado usando a tabela de 10 pontos customizada (*strap table*).

Diversos Tipos de Sondas
O **RD400** possui sondas coaxiais, flexíveis simples, flexíveis duplas, rígida simples (polida ou não) e rígidas duplas, permitindo maior flexibilidade dentro das propriedades do processo medido.

Sondas Montadas em Ângulos
Aplicações podem requerer a montagem da sonda tipo cabo flexível em ângulo. O **RD400** suporta essas aplicações através de um ângulo selecionável pelo usuário via software.

Bloqueio Superior e Inferior
O **RD400** pode ser configurado para ignorar uma distância selecionada no topo e no final do comprimento da sonda. Isso é útil em aplicações onde o tanque tem perturbações internas como agitadores que podem potencialmente oferecer leituras incorretas através de sinais de ruído.

Ajuste Local
Muitas das características do **RD400**, como valores de faixa superior e inferior, podem ser configuradas localmente.

Alarmes
Os modos de alarme de 0 e 100% podem ser configurados para condições de intermitência na medição. Além deles, há ainda o modo *Retain Last Value*, em que o equipamento indica a saída como saturada, mantendo o valor do último ponto medido.

Exclusão de responsabilidade

O conteúdo deste manual está de acordo com o hardware e software utilizados na versão atual do equipamento. Eventualmente podem ocorrer divergências entre este manual e o equipamento. As informações deste documento são revistas periodicamente e as correções necessárias ou identificadas serão incluídas nas edições seguintes. Agradecemos sugestões de melhorias.

Advertência

Para manter a objetividade e clareza, este manual não contém todas as informações detalhadas sobre o produto e, além disso, ele não cobre todos os casos possíveis de montagem, operação ou manutenção.

Antes de instalar e utilizar o equipamento, é necessário verificar se o modelo do equipamento adquirido realmente cumpre os requisitos técnicos e de segurança de acordo com a aplicação. Esta verificação é responsabilidade do usuário.

Se desejar mais informações ou se surgirem problemas específicos que não foram detalhados e ou tratados neste manual, o usuário deve obter as informações necessárias do fabricante Smar. Além disso, o usuário está ciente que o conteúdo do manual não altera, de forma alguma, acordo, confirmação ou relação judicial do passado ou do presente e nem faz parte dos mesmos.

Todas as obrigações da Smar são resultantes do respectivo contrato de compra firmado entre as partes, o qual contém o termo de garantia completo e de validade única. As cláusulas contratuais relativas à garantia não são nem limitadas nem ampliadas em razão das informações técnicas apresentadas no manual.

Só é permitida a participação de pessoal qualificado para as atividades de montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção do equipamento. Entende-se por pessoal qualificado os profissionais familiarizados com a montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e operação do equipamento ou outro aparelho similar e que dispõem das qualificações necessárias para suas atividades. A Smar possui treinamentos específicos para formação e qualificação de tais profissionais. Adicionalmente, devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a montagem e operação de instalações elétricas de acordo com as normas de cada país em questão, assim como os decretos e diretivas sobre áreas classificadas, como segurança intrínseca, prova de explosão, segurança aumentada, sistemas instrumentados de segurança entre outros.

O usuário é responsável pelo manuseio incorreto e/ou inadequado de equipamentos operados com pressão pneumática ou hidráulica, ou ainda submetidos a produtos corrosivos, agressivos ou combustíveis, uma vez que sua utilização pode causar ferimentos corporais graves e/ou danos materiais.

O equipamento de campo que é referido neste manual, quando adquirido com certificado para áreas classificadas ou perigosas, perde sua certificação quando tem suas partes trocadas ou intercambiadas sem passar por testes funcionais e de aprovação pela Smar ou assistências técnicas autorizadas da Smar, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento como um todo, atende as normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro. Neste caso, é necessário o envio do equipamento para a Smar ou à sua assistência autorizada. Além disso, os certificados são distintos e é responsabilidade do usuário sua correta utilização.

Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

Este manual contém informações destinadas a auxiliar na instalação, operação, configuração e manutenção do **RD400**. As informações estão organizadas da seguinte forma:

SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO

Mostra instruções de montagem do **RD400**.

SEÇÃO 2 - PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO

Esclarece detalhes referentes à operação, ou seja, como o **RD400** funciona.

SEÇÃO 3 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Descreve as especificações do **RD400** e outras informações relacionadas.

SEÇÃO 4 - CONFIGURAÇÃO

Detalha instruções de configuração do **RD400**.

SEÇÃO 5 – PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL

Mostra instruções de programação por ajuste local do **RD400**.

SEÇÃO 6 - MANUTENÇÃO

Oferece informações sobre *troubleshooting* e procedimentos de manutenção do **RD400**.

SEÇÃO 7 – CÓDIGO DE PEDIDO E PEÇAS SOBRESSALENTES

Lista as partes e peças sobressalentes do **RD400**.

ÍNDICE

SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO 1.1
APLICAÇÕES 1.1
COMPONENTES 1.1
INSTALAÇÃO 1.2
FIAÇÃO 1.5
DIREÇÃO DO INDICADOR LCD 1.8
INSTALAÇÕES EM ÁREAS PERIGOSAS 1.9
SEGURANÇA INTRÍNSECA 1.9

SEÇÃO 2 - PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO 2.1
DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO 2.1

SEÇÃO 3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 3.1
INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA 3.1
DADOS TÉCNICOS 3.1
DESENHOS MECÂNICOS E DIMENSIONAIS 3.4

SEÇÃO 4 - CONFIGURAÇÃO 4.1
PARÂMETROS DO RD400 ..... 4.1
CONFIGURAÇÃO DO TANQUE 4.2
CONFIGURAÇÃO DO VOLUME 4.3
FAIXA (RANGE) 4.4
TRIM 4.5
MULTIDROP 4.6
INDICADOR DE CRISTAL LÍQUIDO (LCD INDICATOR) 4.6
CÓDIGOS DE UNIDADES (UNIT CODES) 4.7
MAPEAMENTO DE VARIÁVEIS (VARIABLE MAPPING) 4.7
INFORMAÇÕES (INFORMATION) 4.7
INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO (DEVICE INFO) 4.8
MONITOR 4.8
MONITOR ESPECÍFICO (SPECIFIC MONITOR) 4.9
STATUS DO EQUIPAMENTO (DEVICE STATUS) 4.9
GRÁFICOS (GRAPHICS) 4.9
MANUTENÇÃO (MAINTENANCE) 4.9
FÁBRICA (FACTORY) 4.10
MONITORAMENTO E CONFIGURAÇÃO 4.10

SEÇÃO 5 - PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL 5.1
MENU DE AJUSTE LOCAL DE PROGRAMAÇÃO 5.2
UNIDADE (UNIT) 5.3
VARIÁVEL DE EXIBIÇÃO 1 (LCD-1) 5.4
VARIÁVEL DE EXIBIÇÃO 2 (LCD-2) 5.5
AUMENTO DO VALOR INFERIOR DE ALCANCE (▲LRV) 5.5
DECRÉSCIMO DO VALOR INFERIOR DE ALCANCE (▲LRV) 5.5
AUMENTO DO VALOR SUPERIOR DE ALCANCE (▲URV) 5.6
DECRÉSCIMO DO VALOR SUPERIOR DE ALCANCE (▲URV) 5.6
AUMENTO DO COMPRIMENTO DE SONDA (▲P LEN). 5.6
DECRÉSCIMO DO COMPRIMENTO DE SONDA (▲P LEN) 5.6
AUMENTO DA ALTURA DE REFERÊNCIA (▲REFHT) 5.7
DECRÉSCIMO DA ALTURA DE REFERÊNCIA (▲REFHT) 5.7
SALVAR (SAVE) 5.7
ESCAPE (ESC) 5.7

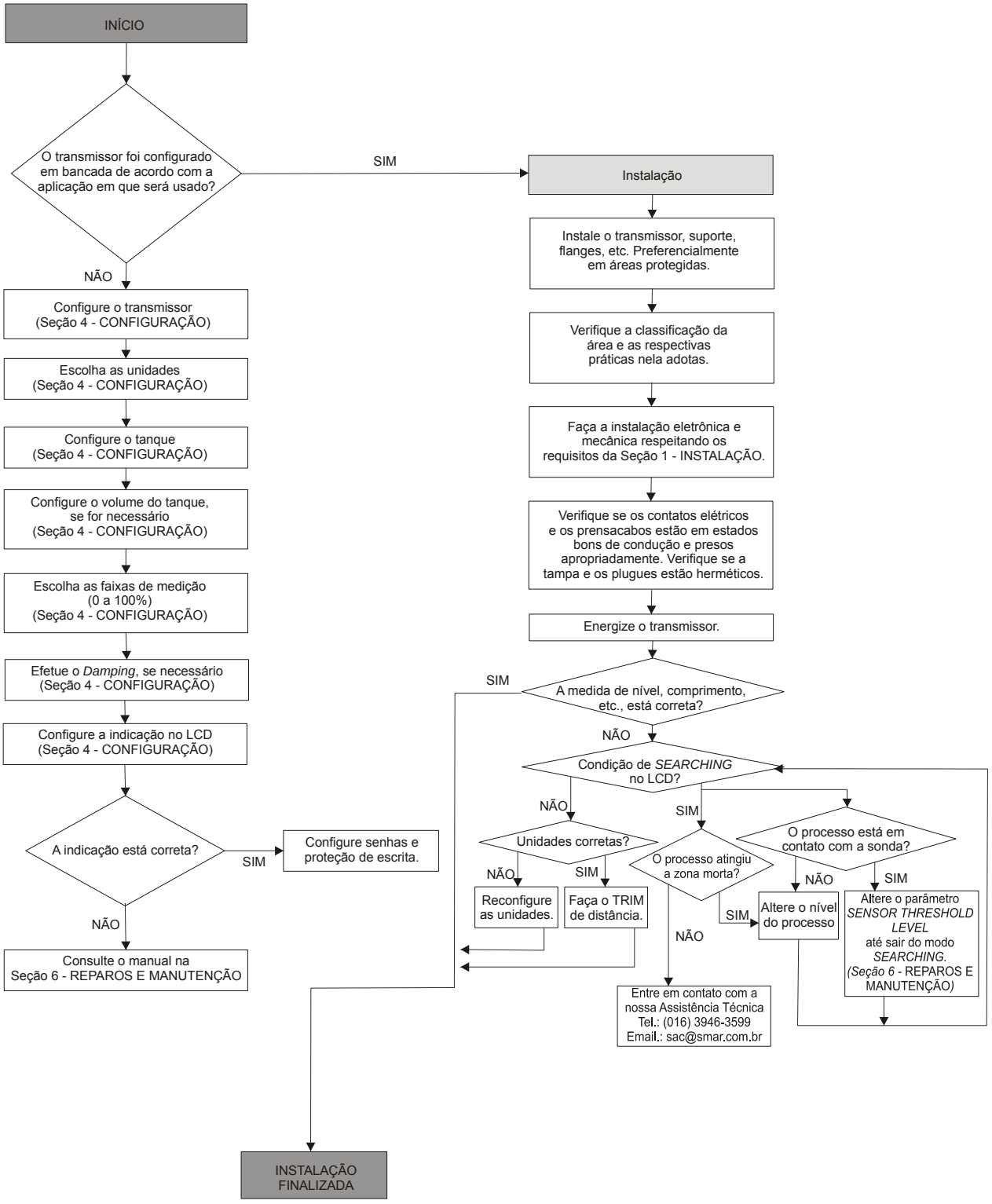
SEÇÃO 6 - REPAROS E MANUTENÇÃO 6.1
REPAROS 6.2
MANUTENÇÃO 6.3
AJUSTE FINAL - VARREDURA DA ONDA 6.8

SEÇÃO 7 - CÓDIGO DE PEDIDO 7.1
CÓDIGOS DE PEDIDO 7.1
PEÇAS SOBRESSALENTES 7.3
ACESSÓRIOS 7.8
VASO COMUNICANTE EM CURVA 7.12

APÊNDICE A - INFORMAÇÃO SOBRE CERTIFICAÇÃO A.1
LOCAIS DE FABRICAÇÃO APROVADOS A.1
INFORMAÇÕES SOBRE AS DIRETIVAS EUROPÉIAS A.1
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE ÁREAS CLASSIFICADAS A.1
PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO E DESENHO DE CONTROLE DE INSTALAÇÃO A.2
DESENHO DE CONTROLE DE INSTALAÇÃO A.4

APÊNDICE B – FSR – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO B.1

Fluxograma de Instalação


INÍCIO
O transmissor foi configurado em bancada de acordo com a aplicação em que será usado?
SIM
NÃO
Instalação
Instale o transmissor, suporte, flanges, etc. Preferencialmente em áreas protegidas.
Verifique a classificação da área e as respectivas práticas nela adotas.
Faça a instalação eletrônica e mecânica respeitando os requisitos da Seção 1 - INSTALAÇÃO.
Verifique se os contatos elétricos e os prensacabos estão em estados bons de condução e presos apropriadamente. Verifique se a tampa e os plugues estão herméticos.
Energize o transmissor.
A medida de nível, comprimento, etc., está correta?
SIM
NÃO
Condição de *SEARCHING* no LCD?
NÃO
SIM
Unidades corretas?
NÃO
SIM
Reconfigure as unidades.
Faça o TRIM de distância.
O processo atingiu a zona morta?
SIM
NÃO
O processo está em contato com a sonda?
NÃO
SIM
Altere o nível do processo
Altere o parâmetro *SENSOR THRESHOLD LEVEL* até sair do modo *SEARCHING*. *(Seção 6* - REPAROS E MANUTENÇÃO*)*
Entre em contato com a nossa Assistência Técnica Tel.: (016) 3946-3599 Email.: sac@smar.com.br
Configure o transmissor (Seção 4 - CONFIGURAÇÃO)
Escolha as unidades (Seção 4 - CONFIGURAÇÃO)
Configure o tanque (Seção 4 - CONFIGURAÇÃO)
Configure o volume do tanque, se for necessário (Seção 4 - CONFIGURAÇÃO)
Escolha as faixas de medição (0 a 100%) (Seção 4 - CONFIGURAÇÃO)
Efetue o *Damping*, se necessário (Seção 4 - CONFIGURAÇÃO)
Configure a indicação no LCD (Seção 4 - CONFIGURAÇÃO)
A indicação está correta?
SIM
Configure senhas e proteção de escrita.
NÃO
Consulte o manual na Seção 6 - REPAROS E MANUTENÇÃO
INSTALAÇÃO FINALIZADA

Seção 1

INSTALAÇÃO

Aplicações

Como o **RD400** utiliza o princípio da Reflectometria pelo Domínio do Tempo e pode ser usado com uma variedade de tipos de sonda, o leque de processos em que ele pode ser aplicado é muito grande.

O **RD400** pode medir níveis e volumes em vários tipos de tanques, inclusive nos que a sonda deve ser colocada em ângulo devido a perturbações internas.

A capacidade do **RD400** em medir níveis com precisão e de maneira confiável, independentemente de densidade, temperatura, pressão ou pH, faz dele a opção certa para aplicações complexas. A técnica TDR (*Time Domain Reflectometry*) de medição de nível possibilita que o **RD400** supere outros transmissores nas seguintes condições de aplicação:

Espuma/Bolhas – A sonda coaxial do **RD400** funciona como um tubo de repouso, que isola a sonda de influências de medição indesejáveis, tais com espuma, bolhas ou resíduos. Exemplos: bacias de torres de resfriamento, sabão, licor negro.

Poeira – Devido ao fato das ondas do **RD400** se propagarem por uma sonda, qualquer poeira envolvida com o produto medido não interfere a medição de nível.

Densidade – Muitos produtos mensuráveis passarão por variações de densidade no interior do tanque em razão de mudanças de temperatura, pressão ou variação na adição de componentes. Por ser o **RD400** imune a essas variações, a medição será muito mais precisa nestas situações do que em uma célula de carga ou solução diferencial de pressão.

Acessibilidade ao fundo de reservatórios – Para os processos em que não é possível instalar-se um medidor de nível por pressão hidrostática, como em reservatórios subterrâneos, o **RD400** é perfeitamente indicável, pois sua instalação é de topo.

Componentes

O **RD400** é composto de três partes principais:

- **Carcaça Principal** – O corpo do transmissor contém toda a parte eletrônica do instrumento. Isso inclui as duas tampas da carcaça que proporcionam acesso aos terminais, indicador de cristal líquido e eletrônica do transmissor.

- **Isolador** – Isola a parte eletrônica do **RD400** do tanque e conduz o pulso de radar através da sonda. Também permite que a sonda rotacione livremente e garante alta resistência à tração da sonda.

- **Sonda** – Conecta o **RD400** ao processo. Veja a seção *Especificações Técnicas* para mais informações.

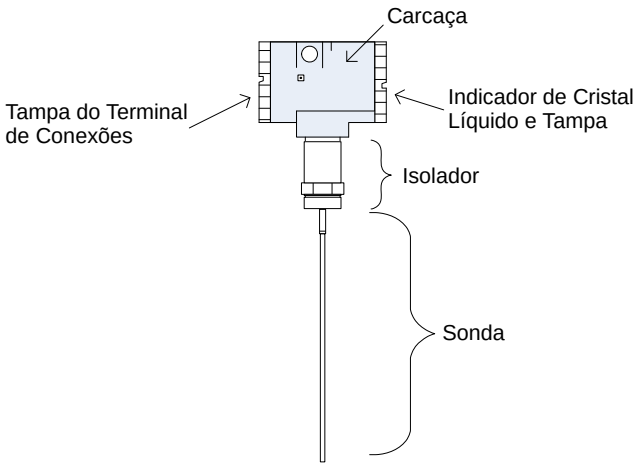


Figura 1.1 – Diagrama de Componentes do RD400

Instalação

Montagem

O **RD400** pode ser montado de diferentes maneiras para uso em vários tipos de vasos. O tipo correto de anel de vedação e de carcaça devem ser selecionados dependendo das propriedades corrosivas e da temperatura do ambiente da aplicação e do produto medido. Para mais informações, veja a seção Código de Pedidos deste documento.

O **RD400** deve ser montado em local de fácil acesso e manutenção. O indicador pode ser girado em quatro posições de 90º para fácil visualização, não importa como o instrumento esteja posicionado. Isso o protege contra danos causados por água de chuva ou condensação e é de fundamental importância em instalações externas e ambientes de alto nível de umidade.

É importante selecionar uma posição de montagem que possibilite ao **RD400** medir todo o nível de alcance necessário.

O **RD400** deve ser instalado de tal maneira que o produto a ser medido nunca deva subir além da chamada “Zona Morta” do equipamento. Da mesma maneira, o nível 0% não deve ser inferior ao fim do cabo ou da haste do **RD400**.

Estes princípios podem ser vistos nas figuras abaixo. Os comprimentos exatos desses trechos podem ser vistos na seção *Especificações Técnicas* deste documento.

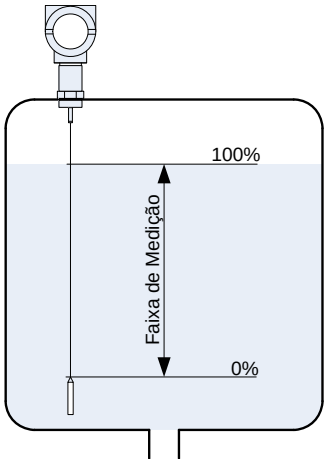


Figura 1.2 – Distâncias de Medição Minimas e Máximas

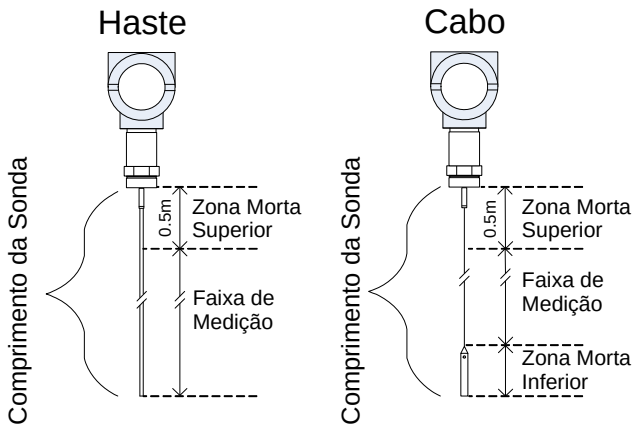


Figura 1.3 – Zonas Mortas

Ao finalizar a instalação, certifique-se que a distância das sondas a qualquer obstáculo esteja de acordo com a Tabela 3.1 da Seção de *Características Técnicas*. Não há limitação de distância para as sondas coaxiais, mas é recomendável que apenas o produto (cujo nível será medido) encoste nelas, como nas outras sondas.

Se houver a possibilidade de haver contato devido a turbulência no produto, outra posição de montagem dever ser escolhida, ou o cabo não ficará fixado no lugar de maneira a evitar qualquer contato. O contrapeso do cabo inclui uma rosca em sua parte inferior, para fixação a um parafuso que ligue a sonda ao inferior do tanque.

A Figura 1.4 a seguir mostra que o processo, em seu ponto de injeção / descarga, não deve atingir a sonda. Caso isso ocorra, leituras inadequadas surgirão.

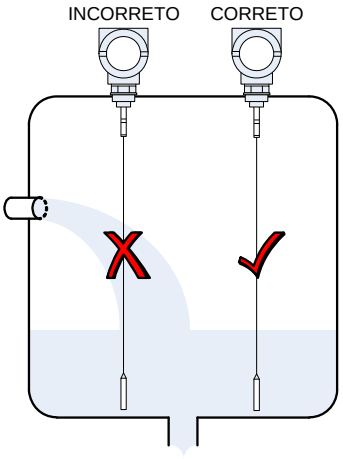


Figura 1.4 – Evitando o Influxo de Produto sobre a Sonda

O tipo de vaso terá muita influência na posição de montagem do **RD400**. Segue uma lista de tipos de vasos especiais que requerem considerações especiais:

Vasos de Fundo Cônico

Quando se usar o **RD400** em um vaso de fundo cônico, o maior nível de alcance pode ser medido quando o cabo ou haste do transmissor for montado alinhado com o ponto mais baixo do tanque. Este geralmente se localiza no centro do tanque, mas pode variar segundo a aplicação. A montagem neste ponto garante que a medição do nível do produto pode ser feita no ponto mais baixo possível.

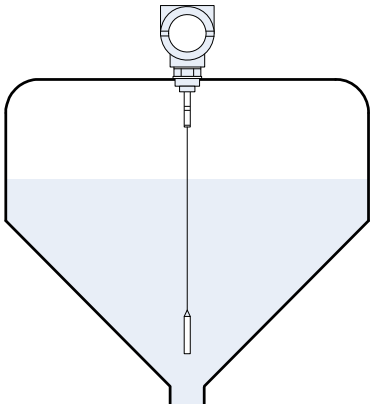


Figura 1.5 – Vasos de Fundo Cônico – Posição Ideal de Montagem

Bocais

Em aplicações em que não seja possível montar o **RD400** em uma superfície plana no topo do reservatório, e um bocal seja a única opção, selecione-o com altura e diâmetro menores possíveis.

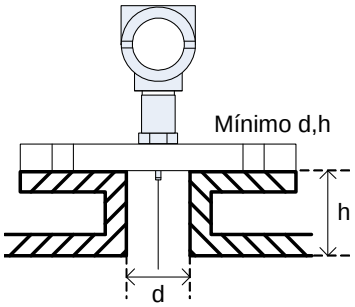


Figura 1.6 – Montagem em Bocal

Vasos Plásticos

A conexão ao processo do **RD400** deve ser feita em superfície metálica para funcionar adequadamente, devido às propriedades do circuito de radar de onda guiada. Quando for instalado em vasos de plástico ou outros materiais não-condutores, o **RD400** deve ser usado com um flange ou folha de metal com diâmetro mínimo de 380 mm colocado sob a conexão do processo. A ausência de uma superfície metálica irá resultar em leituras inexatas. Veja a seção *Código de Pedidos* deste documento para detalhes sobre opções de flanges.

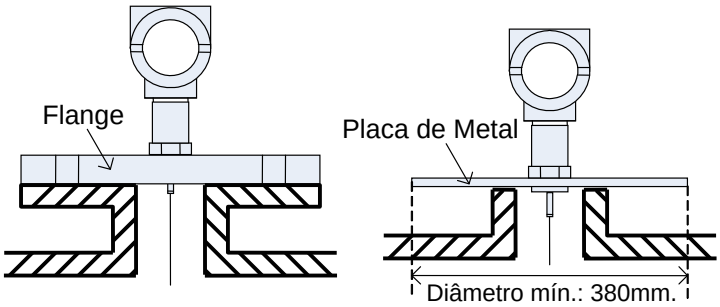


Figura 1.7 – Montagem em Vasos Plásticos

Vasos de Concreto
Quando o **RD400** for montado em vasos de concreto, a distância entre a parede do vaso e a sonda do **RD400** deve ter no mínimo 500 mm. A inobservância desse cuidado pode causar leituras de nível inexatas.

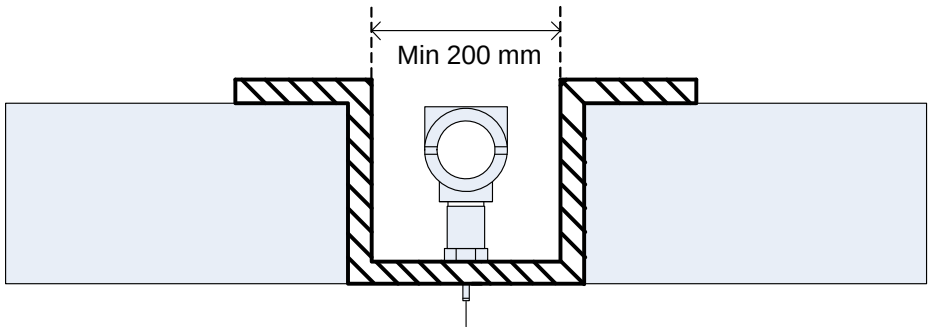


Figura 1.8 – Montagem em Vaso de Concreto

Rotação da Carcaça Eletrônica

A carcaça eletrônica pode ser girada para posicionar melhor o indicador digital. Para girá-lo, afrouxe o parafuso do ajuste de rotação da carcaça conforme a figura abaixo e mova a carcaça.

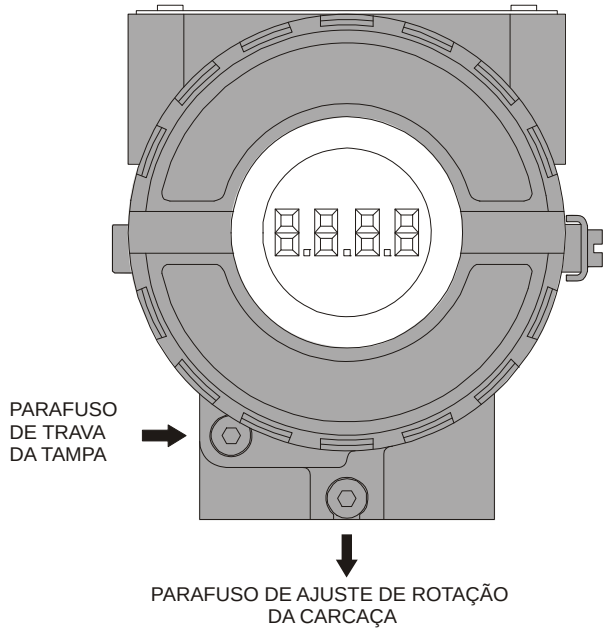


Figura 1.9 – Trava da Tampa e Parafuso de Ajuste de Rotação da Carcaça

ATENÇÃO
Não gire a carcaça eletrônica mais que 180° com relação a sua posição original, se o parafuso de ajuste de rotação não estiver solto.

Fiação

Antes de passar a fiação pelo **RD400**, siga cuidadosamente as seguintes precauções:

- O dispositivo deve ser conectado sem nenhuma tensão na linhas.
- Garanta que o **RD400** segue todas as especificações contra risco na área de instalação.
- Isoladores de tensão devem ser instalados se forem previstas altas tensões.

O **RD400** pode ser conectado por meio de cabos de dois fios. Um diâmetro exterior de 5 a 9 mm vai garantir que a entrada do cabo tenha vedação. Em aplicações onde possa haver interferência eletromagnética, sugere-se o uso de cabo blindado com o *shield* do cabo aterrado. Terminais de conexão rápida podem também ser montados no **RD400** para garantir vedação apropriada da parte eletrônica interna contra umidade e condensação.

Abaixo vê-se um diagrama de conexões do **RD400**, que estão localizados sob a tampa da conexão elétrica. Para remover a tampa, afrouxe o parafuso de trava e comece a girar a parte traseira da tampa da carcaça no sentido anti-horário até que se desprenda. Os terminais "+" e "-" conectam diretamente a linha HART apropriada. Toda a energia do dispositivo vem diretamente da fonte de alimentação da linha HART. A saída, energia e comunicação digital de corrente são enviadas e recebidas pela mesma conexão de dois fios.

Os terminais de teste vistos abaixo permitem medir a corrente da malha de circuito de 4-20 mA sem necessidade de abri-la. Para medir a corrente, conecte o multímetro diretamente nos terminais "TEST+" e "-TEST". Os terminais de comunicação permitem a comunicação direta com o **RD400** através do protocolo HART. Conecta-se um configurador HART aos terminais "COMM" e "-TEST" para completar a comunicação. Para facilidade há dois terminais de terra: um dentro da carcaça e outro externo, localizados perto da entrada do conduíte. Use um cabo de par trançado (22 AWG or maior) e evite passar fiação de sinal perto de cabos de força ou comutadores elétricos. Qualquer conexão de saída sem uso deverá ser fechada e selada.

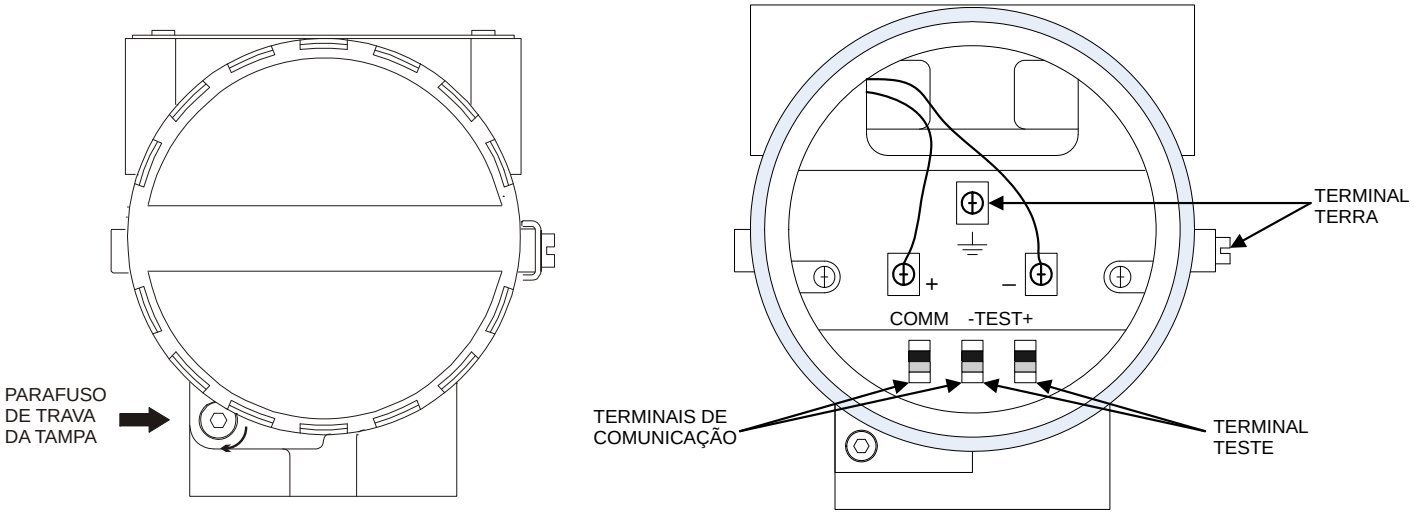


Figura 1.10 – Conexões Elétricas do RD400

Como se vê abaixo, o conduíte da fiação elétrica deve ser instalado corretamente para evitar a penetração de água ou outras substâncias que podem causar defeitos de funcionalidade do equipamento. Certifique-se de obedecer a essas instruções durante a instalação para garantir tal funcionalidade.

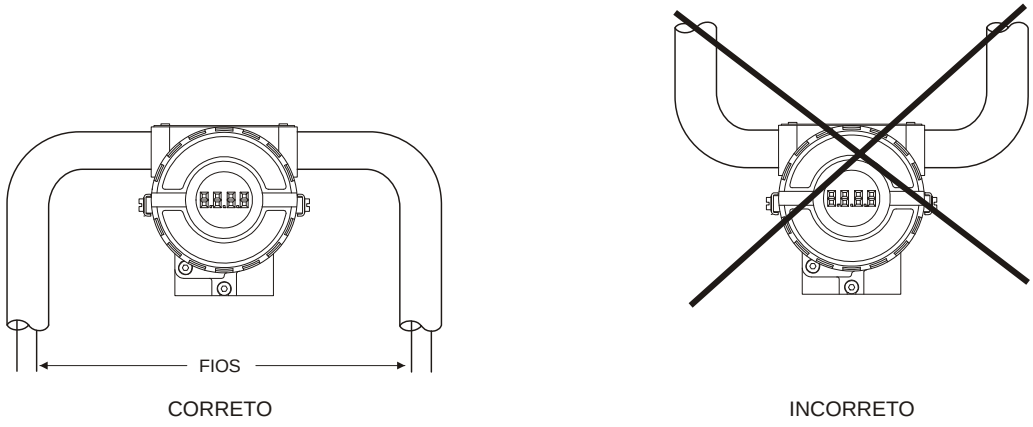


Figura 1.11 – Diagrama de Instalação do Conduíte

A conexão do **RD400** para funcionar como transmissor deve seguir as instruções da figura 1.11. A conexão opcional do **RD400** como controlador deve seguir a figura 1.12.

A conexão do **RD400** em configuração multi-drop deve ser conforme a figura 1.13. Não instale mais de 15 transmissores na mesma linha e conectados em paralelo. Quando muitos transmissores estão conectados na mesma linha, calcule a queda de tensão por meio de um resistor de 250 Ohms, verificando se a tensão da fonte de alimentação é suficiente. Veja o diagrama da carga na seção de *Especificações Técnicas* para mais detalhes.
Como se vê nas figuras seguintes, o **RD400** pode ser configurado por meio de um Terminal Manual, ou um pacote de software compatíveis com HART, tais como os configuradores HPC401*, CONF401* e DDCON100*. O configurador pode ser conectado aos terminais de comunicação do transmissor ou a qualquer ponto da linha de sinal com o uso de uma interface com garras tipo "jacaré".

ATENÇÃO
Para o funcionamento apropriado, o configurador e o modem do PC HART requerem a carga mínima de 250 Ohm entre ele e a fonte de alimentação.

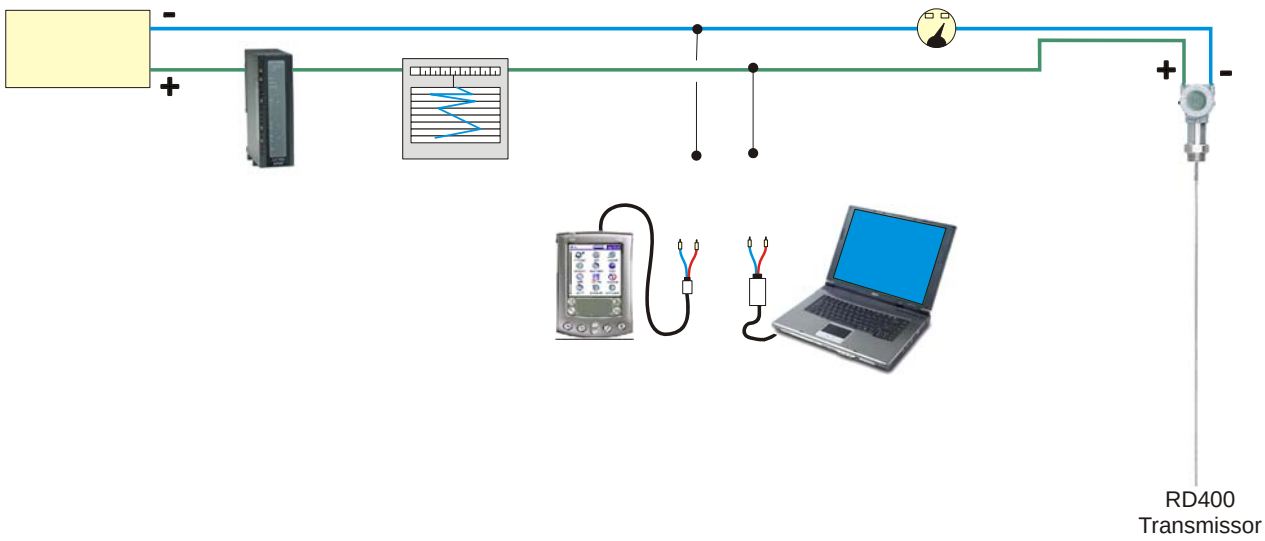


Figura 1.12 – Diagrama da Fiação do Transmissor RD400

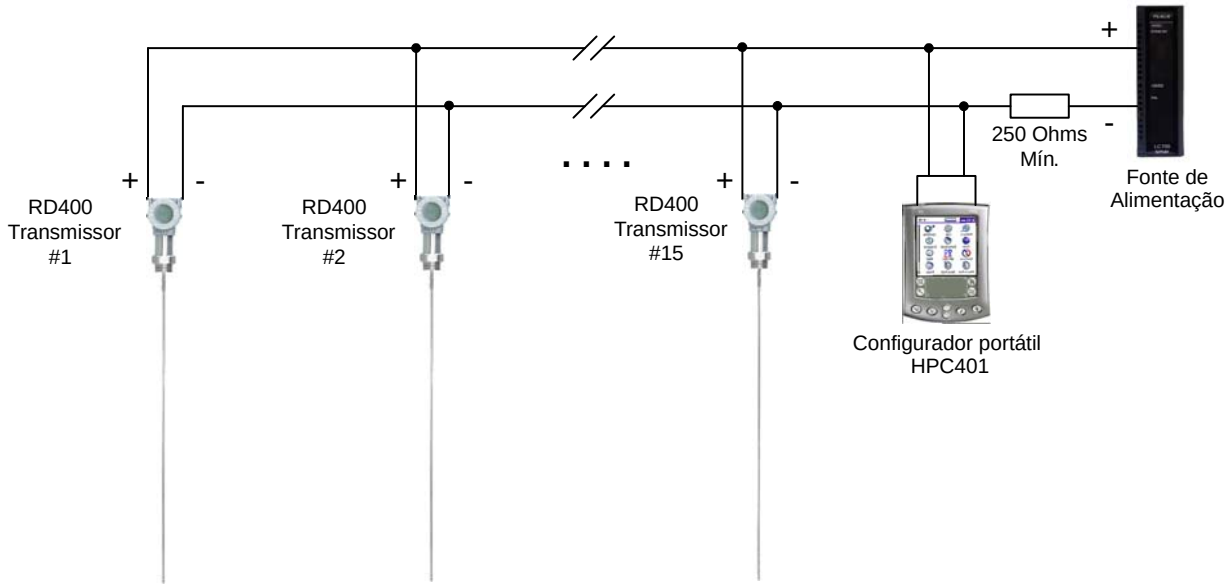


Figura 1.13 – Diagrama de Fiação Multidrop do RD400

* Esses softwares estão disponíveis no site www.smarresearch.com, para *download* gratuito.

Direção do Indicador LCD

O indicador do **RD400** pode ser posicionado em 4 posições para permitir a visualização apropriada em qualquer direção. Isto é facilmente conseguido com as etapas seguintes:

1. Desconecte o **RD400** da fonte de alimentação.
2. Afrouxe o parafuso de trava da tampa da carcaça eletrônica (Figura 1.9).
3. Solte e retire a tampa.
4. Retire os quatro parafusos que prendem a tela digital (Figura 1.14).
5. Rotacione o indicador até uma das 4 posições disponíveis e reaperte os 4 parafusos.
6. Recoloque a tampa da carcaça na carcaça eletrônica e aperte o parafuso de trava.

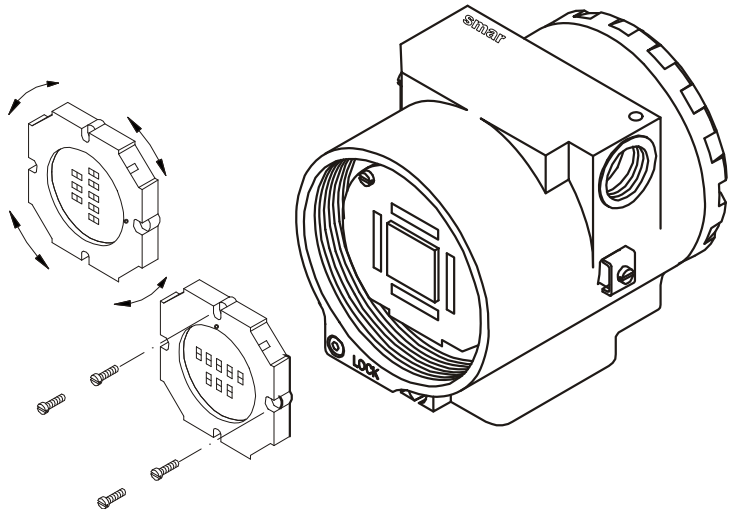


Figura 1.14 – Rotação do Indicador LCD

Instalações em Áreas Perigosas

NOTA

Explosões podem resultar em morte ou ferimentos sérios, além de dano financeiro. A instalação deste transmissor em áreas explosivas deve ser realizada de acordo com as normas locais e o tipo de proteção adotados. Antes de continuar a instalação tenha certeza de que os parâmetros certificados do equipamento estão de acordo com a área classificada onde o mesmo será instalado.

A modificação do instrumento ou substituição de peças sobressalentes por outros que não sejam de representantes autorizados da Smar é proibida e anula a certificação do produto.

Os transmissores são marcados com opções do tipo de proteção. A certificação só é válida somente quando o tipo de proteção é indicado pelo usuário. Quando um tipo determinado de proteção foi selecionado, qualquer outro tipo de proteção não pode ser usado.

Para instalar o sensor e a carcaça em áreas perigosas é necessário dar no mínimo 6 voltas de rosca completas. A carcaça deve ser travada utilizando parafuso de travamento (Figura. 1.9).

A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas de rosca para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos até que encoste na carcaça. Então, aperte mais 1/3 de volta (120º) para garantir a vedação. Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento (Figura. 1.9).

Segurança Intrínseca

ATENÇÃO

Em áreas classificadas com segurança intrínseca, os parâmentros dos componentes do circuito e os procedimentos de instalação devem ser observados.

Para proteger uma aplicação o transmissor deve ser conectado a uma barreira. Os parâmetros entre a barreira e o equipamento devem ser compatíveis (considere o parâmetro do cabo). Parâmetros associados ao barramento de terra devem ser separados de painéis e divisórias de montagem. A blindagem é opcional. Se for usada, isole o terminal não aterrado. A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores do que Co e Lo do instrumento associado.

Para livre acesso ao barramento HART em ambiente explosivo, assegure que os instrumentos do circuito estão instalados de acordo com as regras de ligação intrinsicamente segura. Use apenas comunicador Ex Hart aprovado de acordo com o tipo de proteção Ex-i (IS).

Não remover a tampa do transmissor quando o mesmo estiver em funcionamento.

PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO

O diagrama de blocos de funções do **RD400** pode ser visto abaixo. Existem três componentes principais: a placa principal, o circuito transmissor / receptor e o display de LCD. A placa principal contém o microprocessador, o controlador do modem HART e o circuito de energia. O circuito transmissor / receptor contém o sensor de temperatura ambiente e o gerador / receptor do sinal. A placa do display de LCD contém o display de cristal líquido e o circuito de suporte.

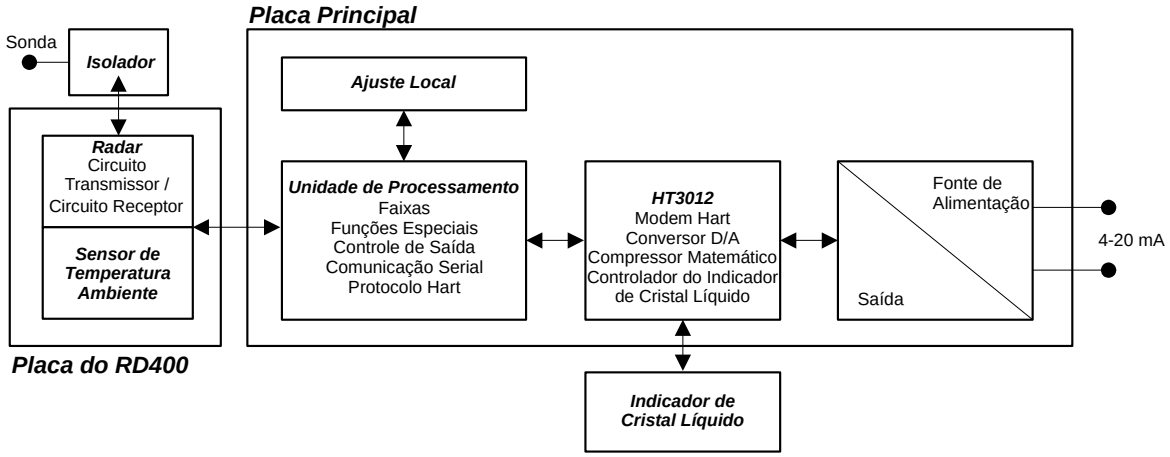


Figura 2.1 - Diagrama de Blocos de Funções do RD400

Display de Cristal Líquido

O **RD400** está disponível com um display de cristal líquido (LCD) como indicador local. Este display é útil para leituras rápidas do **RD400** no campo. O display de LCD também permite que o **RD400** seja configurado localmente com uma chave magnética, e pode mostrar até duas variáveis diferentes selecionadas pelo usuário.

Quando duas variáveis são selecionadas, o display alternará entre os dois valores a cada três segundos. O display de LCD é constituído por um campo de 4 ½ dígitos numéricos, um campo com 5 dígitos alfanuméricos e um campo de informações. O layout do display pode ser visto abaixo com as descrições de cada seção.

Durante a operação normal, o **RD400** está em modo de monitoração. Neste modo, o display alterna entre as duas variáveis selecionadas como configurado pelo usuário (caso assim tenha sido escolhido). As unidades de engenharia e outros indicadores de *status* também são mostrados. O modo de monitoração é interrompido quando o usuário começa o ajuste local. Para mais informações sobre o ajuste local e a configuração do display de LCD, veja a seção de configuração deste manual.

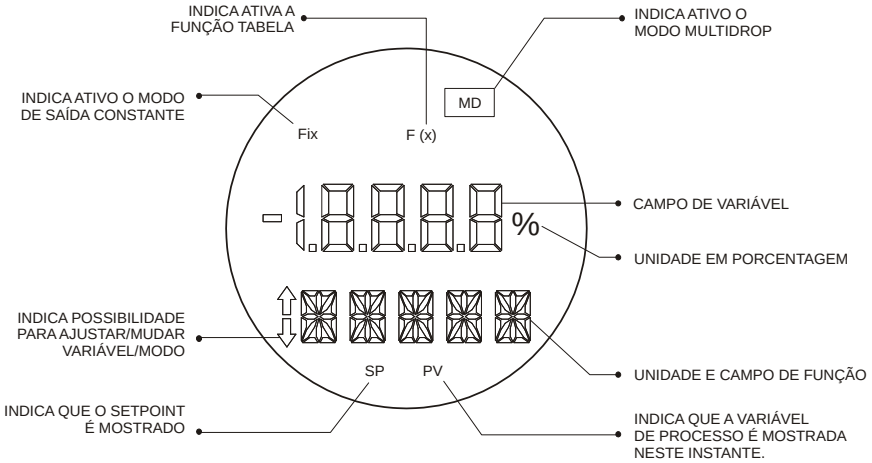


Figura 2.2 - Indicador Local

O indicador do **RD400** também pode exibir mensagens de status e de erro, como mostra a tabela abaixo. Para mais detalhes sobre problemas, veja a seção *Reparos e Manutenção*.

MENSAGEM EXIBIDA	DESCRIÇÃO
RD400 "Version#"	O **RD400** está em modo de partida. Esta tela será exibida com a força ligada e durante os *resets*. O alto da linha indica a versão do *firmware* do instrumento.
SAT	A corrente de saída fica saturada em 3,6 ou 21 mA. Isto pode indicar que o instrumento está fora de faixa.
FAIL INIT	O transmissor falhou na inicialização. Isto pode ser por mau funcionamento/contato do sensor ou da placa eletrônica principal defeituosa.
SEARCHING	O **RD400** não está encontrando a superfície do processo, ou o nível está fora do range configurado. Veja a Seção 4, *Configuração*, item Faixa (Range), ou a Seção 6, *Reparos e Manutenção*, item Ajuste de Sensibilidade ao Processo.

Seção 3

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Informações de Segurança

O **RD400** é um transmissor de nível contínuo para uso em aplicações compreendidas dentro dos limites de especificações técnicas descritas na Tabela 3.1.

O **RD400** deve ser instalado e operado por pessoas especializadas e com a devida autorização. Todas as instruções deste manual somente devem ser realizadas por estas pessoas. Qualquer trabalho interno do **RD400** que não incluído neste manual deve ser feito somente pela *Smar* e seus associados. O não cumprimento destas instruções pode causar riscos específicos da aplicação e danos ao equipamento que anularão a garantia do **RD400**. Recomenda-se que os regulamentos e normas específicos oficiais ou da empresa sejam obedecidos antes de instalar qualquer equipamento.

Dados Técnicos

A Tabela 3.1 a seguir descreve as especificações técnicas do **RD400**.

Especificações Funcionais	
Fonte de Alimentação	
Instrumento de Área Não-Classificada	14 – 36 Vdc
Ripple (Sinal de AC) Residual Aceitável	
< 100 Hz	Uss < 1V
100 Hz – 10 kHz	Uss < 10mV
Saída	
Dois fios, 4-20 mA com comunicação digital superimposta (Protocolo HART V5.1/Transmissor Poll-response modo/Comum 4-20 mA).	
Resolução	1,6 µA
Limite de Corrente	22 mA
Carga	Ver Figura 3.1
Tempo de Acionamento	Aproximadamente 10 segundos
Burnout (Interrupção) e Alarme de Falha	3,6 ou 21 mA selecionável
Tempo de Atualização	Aproximadamente 1 segundo
Limite de Carga	

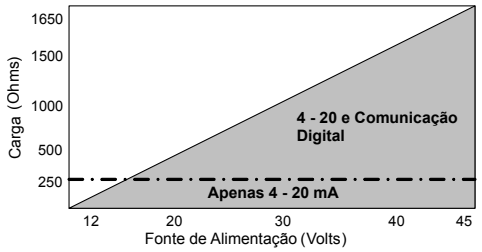
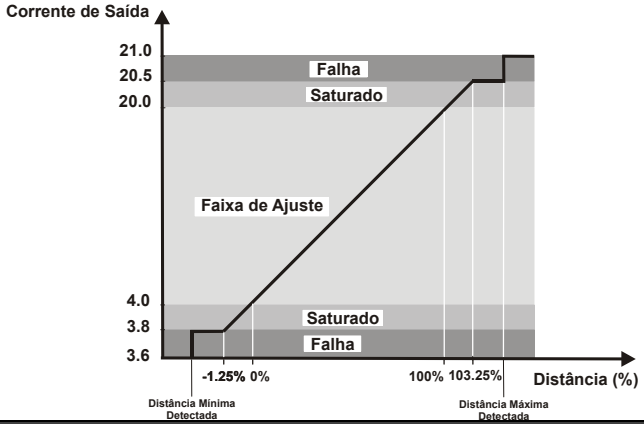


Figura 3.1 – Curva de Limite de Carga

Alarme de Falha (Diagnóstico)	
Em caso de falha no sensor ou no circuito, o auto-diagnóstico leva a saída para 3,6 ou 21,0 mA, de acordo com a escolha do usuário e com as especificações NAMUR NE43. Diagnóstico detalhado através do comunicador HART®.	



Limites de Temperatura	
Ambiente (Carcaça e Eletrônica)	-40 a 85°C

Ambiente (Sondas e Vedações Internas)	-28 a 150℃ (Anel de Vedação em Viton)
	-34 a 135℃ (Anel de Vedação em Buna N)
	-57 a 121℃ (Anel de Vedação em EPDM)
Armazenagem	-40 a 80℃
Display Digital (Indicador LCD)	-20 a 85℃
Transporte	-40 a 80℃
Limites de Pressão	
Pressão do Processo	-1 a 40 bar

Flange ANSI B 16.5		
Classe	**150**	**300**
Temperatura	**Pressão Limite**	
-29 a 38 ℃	1893 kPa (18,9 bar)	4962 kPa (49,6 bar)
93 ℃	1618 kPa (16,2 bar)	4275 kPa (42,8 bar)
149 ℃	1481 kPa (14,8 bar)	3864 kPa (38,6 bar)

Flange DIN EN 1092-1 / DIN 2501				
Temperatura	**- 10 a 50 ℃**	**50 ℃**	**100 ℃**	**150 ℃**
PN	**Pressão Limite**			
16	1230 kPa (12,3 bar)	1180 kPa (11,8 bar)	1020 kPa (10,2 bar)	930 kPa (9,3 bar)
40	3060 kPa 30,6 bar	2960 kPa (29,6 bar)	2550 kPa (25,5 bar)	2310 kPa (23,1 bar)

Tri-Clamp (TC) (Bar)		
DN	**Pressão Normal**	
	20℃ (68°F)	**120℃ (248°F)**
2”	28	17
3”	22	13

Limites de Umidade	
De 0 a 100% (Umidade Relativa)	
Ajuste de Amortecimento	
Configurável pelo usuário de 0 a 32 segundos (via comunicação digital)	
Certificação	
À prova de explosão, intrinsecamente seguro (CEPEL e FM).	

Especificações de Performance	
Performance	
Exatidão	Até ± 7mm para sondas flexíveis ou rígidas (para valores dentro da faixa de medição configurada).
Oscilação de Temperatura	Desprezível
Faixa	500 mm - 14000 mm* (Cabo Flexível)
	500 mm - 8000 mm (Haste Rígida)
	300 mm - 6000 mm (Coaxial)
Repetibilidade	± 3 mm

Constantes Dielétricas Mínimas para Medição (ε)

Tipo de Sonda	**ε Mínimo**
Haste Rígida Dupla	2.4
Cabo Flexível Duplo	2.5
Haste Rígida Simples	3.0
Cabo Flexível Simples	3.0
Sonda Coaxial	1.7

Distância Mínima a Obstáculos	
Coaxial	0 mm
Sonda Simples	200 mm
Sonda Dupla	100 mm

* Sondas para medições acima de 14 metros (até 30 metros) estão disponíveis sob consulta.

Limites de Medição (se ε > 10)**	
Zona Morta da Haste Simples	Superior: 500 mm
	Inferior: 30 mm
Zona morta da Haste Dupla	Superior: 500 mm
	Inferior: 20 mm
Zona Morta do Cabo Simples	Superior: 500 mm
	Inferior: Comprimento do Contrapeso + 30 mm
Zona Morta do Cabo Duplo	Superior: 500 mm
	Inferior: Comprimento do Contrapeso + 20 mm
Zona Morta do Coaxial	Superior: 500 mm
	Inferior: 26 mm

** Se ε < 10, a zona morta inferior será 200 mm. Para valores de Zona Morta Superior inferiores a 500 mm, consulte nosso representante.

Especificações Físicas	
Materiais	**Partes Molhadas**
Anel de Vedação do Isolador	Viton, Buna-N, EPDM
Sonda	316 SST
Materiais	**Partes Não-Molhadas**
Carcaça	Alumínio ou 316 SST
Anel de Vedação (Tampa e Pescoço)	Buna-N
Visor da Tampa	Policarbonato
Terminal de Terra	316 SST
Sondas	
Cabo Flexível Simples	1000 - 14000 mm*
Cabo Flexível Duplo	1000 - 14000 mm*
Haste Rígida Simples	1000 - 8000 mm
Haste Rígida Dupla	1000 - 8000 mm
Coaxial	1000 - 6000 mm
Força Lateral	
Sonda Rígida Simples	3 Nm, 0,1 kg a 4 m
Sonda Rígida Dupla	6 Nm, 0,2 kg a 4 m
Ângulo Aplicável das Sondas Flexíveis	0 a 90° do Eixo Vertical
Força de Tensão	
Cabo Flexível Simples	9 kN (Carga de Ruptura)

* Sondas para medições acima de 14 metros (até 30 metros) estão disponíveis sob consulta.

Viton e Teflon são marcas registradas da E.I. DuPont de Nemours & Co.
HART® é marca registrada da HART® Communication Foundation.

Tabela 3.1 – Especificações Técnicas do RD400

Desenhos Mecânicos e Dimensionais

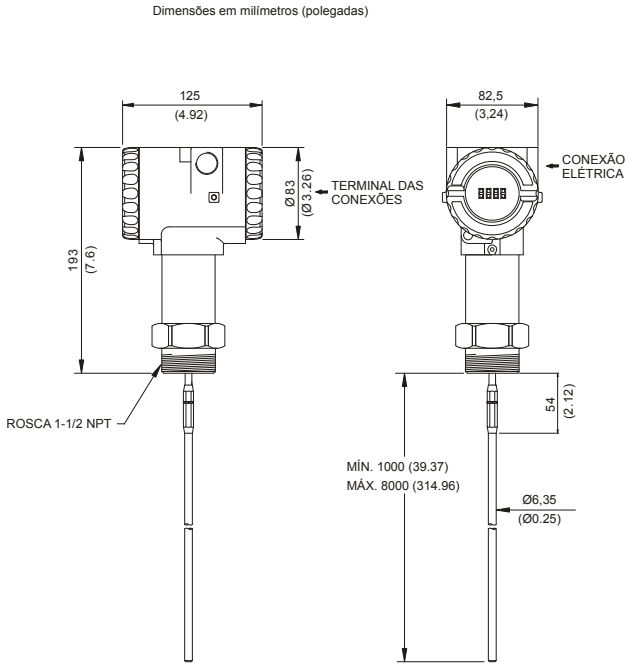


Figura 3.2 – Dimensional Haste Rígida Simples

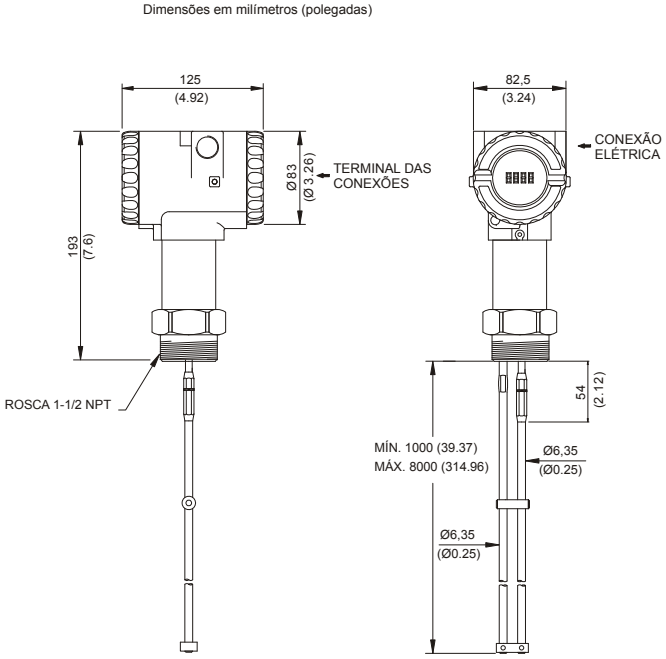


Figura 3.3 – Dimensional Haste Rígida Dupla

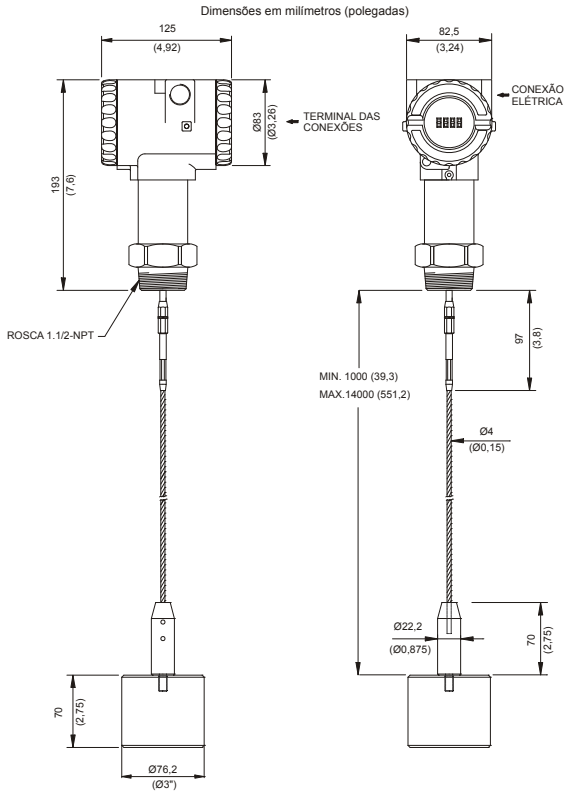


Figura 3.4 – Dimensional Cabo Flexível Simples

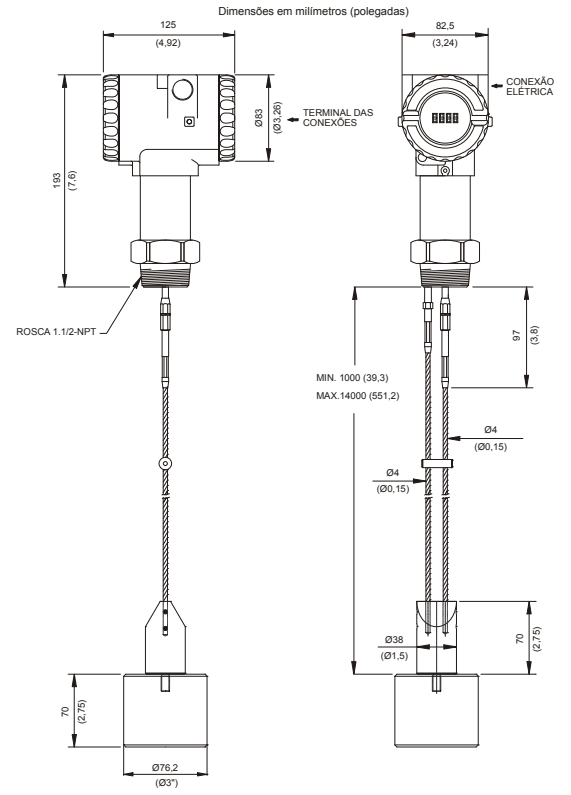


Figura 3.5 – Dimensional Cabo Flexível Duplo

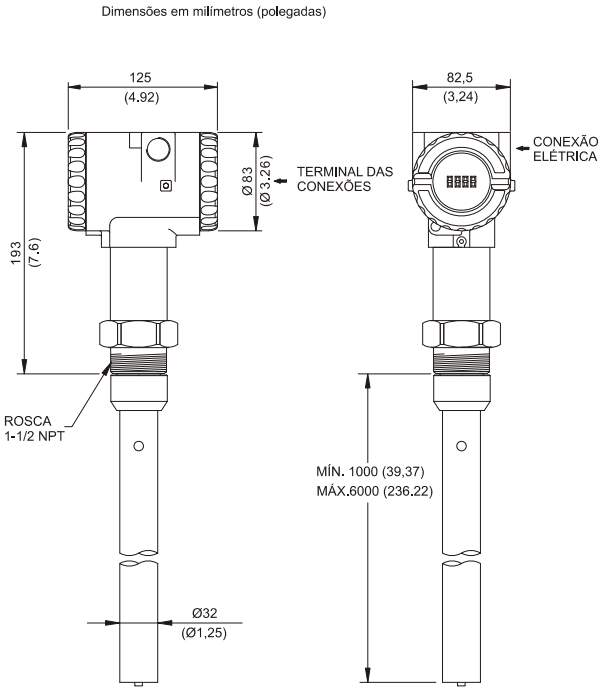


Figura 3.6 – Dimensional Sonda Coaxial

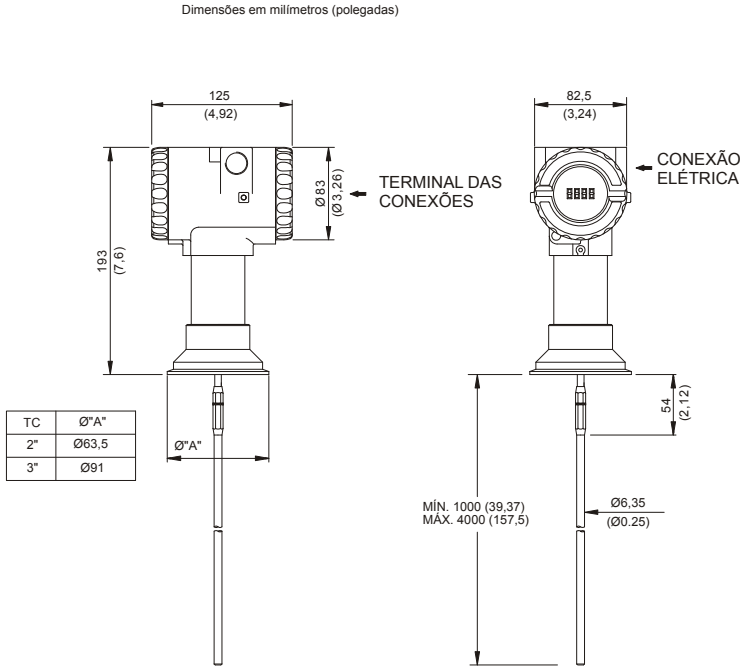
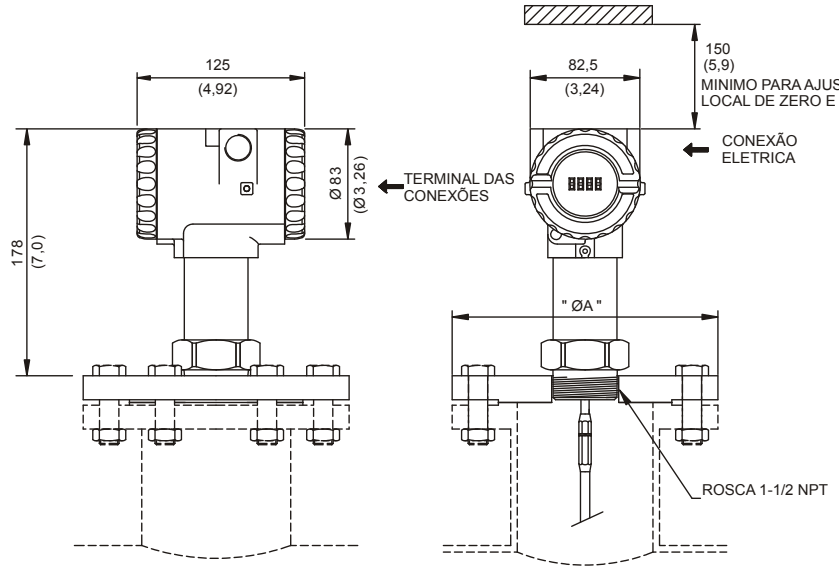


Figura 3.7 – Dimensional Haste Rígida Simples Polida e Conexão Tri-Clamp

Dimensões em milímetros (polegadas)



ANSI-B 16.5			
DN	CLASSE	"ØA"	"ØA"
2"	150 lb.	152,4	(6)
2"	300 lb.	165,1	(6,5)
3"	150 lb.	190,5	(7,5)
3"	300 lb.	209,5	(8,25)
4"	150 lb.	228,6	(9)
4"	300 lb.	254	(10)
6"	150 lb.	279,4	(11)
6"	300 lb.	318	(12,5)

DIN 2501/2528			
DN	CLASSE	"ØA"	"ØA"
50	PN 10/40	165	(6,5)
80	PN 10/40	200	(7,8)
100	PN 10/16	220	(8,6)
100	PN 25/40	235	(9,25)
150	PN 16	285	(11,2)

Figura 3.8 – Montagem com Flange

NOTA
Sondas para medições acima de 14 metros (até 30 metros) estão disponíveis sob consulta.

CONFIGURAÇÃO

O protocolo de comunicação digital HART permite que o **RD400** seja conectado a um computador ou a um equipamento *handheld* para uma rápida, fácil e robusta configuração. Esta seção discutirá as várias características do **RD400** e como acessá-las, seja localmente ou remotamente. Os parâmetros e os menus associados com o **RD400** serão explicados na seção seguinte. Os configuradores CONF401, HPC401(pacote de configuração HART para Palm) e DDCON100 são as ferramentas de configuração recomendadas para o **RD400**. Para mais informações sobre os *softwares* CONF401, HPC401 e DDCON100, incluindo como buscar pelos equipamentos na rede, acesse www.smarresearch.com. Um procedimento de *setup* típico é discutido nesta seção.

As operações que ocorrem entre o configurador e o transmissor não interrompem a medição do sinal de nível e não perturbam o sinal de saída. O configurador pode ser conectado no mesmo cabo do sinal de 4-20 mA até 2000 metros de distância do transmissor.

Parâmetros do RD400

Através do *software* CONF401, o *firmware* do **RD400** permite que os seguintes recursos de configuração sejam acessados:

- Identificação e dados de fabricação do transmissor
- Trim de distância
- Calibração da variável primária
- Configuração do tanque
- Configuração do cálculo do volume
- Seleção da unidade de engenharia e mapeamento de variáveis
- Configuração do display de cristal líquido
- Monitoração da variável primária e outras variáveis específicas
- Configuração do equipamento e *status*
- Funções de manutenção

ATENÇÃO
Todos os transmissores são configurados na fábrica sem senhas. Para evitar operações por pessoas não autorizadas em alguns níveis críticos da árvore de programação, é recomendado configurar todas as senhas e níveis de configuração antes da operação do equipamento.

Configuração Online de Unidade Única
Para configurar o transmissor online, certifique-se que ele está corretamente instalado, com alimentação adequada e com impedância mínima requerida de 250 Ω. Busque o equipamento na rede e abra-o com um duplo clique. Os parâmetros do **RD400** podem ser acessados via configurador HART em um menu estruturado em forma de árvore como mostrado na figura 4.1.

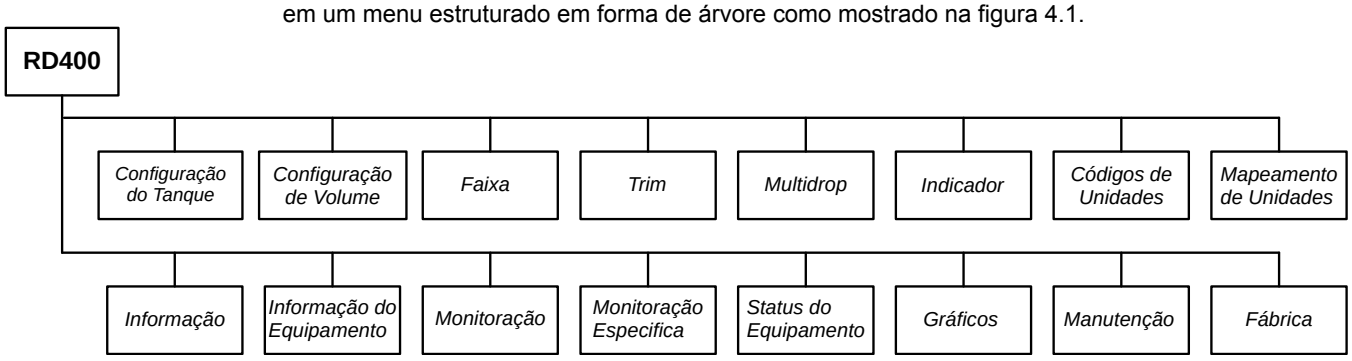


Figura 4.1 – Menu do RD400 em estrutura de árvore

Cada um dos vários menus mostrados na figura 4.1 serão explicados em detalhes nas seções seguintes junto com suas respectivas variáveis, funções e opções. Enquanto todos estes parâmetros podem ser acessados e usados via CONF401 ou DDCON100, apenas alguns parâmetros principais devem ser configurados para que o **RD400** comece a ler as medidas com alta precisão.

Configuração do Tanque

Este menu contém todos os parâmetros necessários para iniciar o *setup* do **RD400** para o tanque e condições de instalação.

Tipo de sonda (Probe Type) - O **RD400** suporta 5 tipos diferentes de sonda: coaxial, flexível simples, flexível dupla, rígida simples e rígida dupla. Selecione o tipo apropriado através da lista *drop down*. Isto permitirá que o **RD400** se autoconfigure internamente para a medição correta de nível .

Unidade de Distância (Distance Unit) – Este campo mostra unidade de corrente da medida selecionada. Todas as variáveis de distância devem ser cadastradas e mostradas usando esta unidade. Para mudar a unidade de distância veja a seção do menu Código de Unidades.

Altura de Referência (Reference Height) – Esta é a distância do fundo ao topo do tanque. Esta é a referência usada pelo **RD400** para determinar o nível.

Offset do Sensor (Sensor Offset) – Esta é a distância entre o topo do tanque e o início da sonda (ou a parte mais baixa da conexão do isolador), que pode ser um flange, uma placa de metal ou mesmo a parte inferior do isolador. Isso permite que o **RD400** seja instalado em outras posições diferentes daquelas diretamente alinhadas com o topo do tanque e ainda permanecer preciso.

Comprimento da Sonda (Probe Length) – Esta é a medida do comprimento total da sonda. Essa distância ajuda a calibrar o **RD400** e assegura que toda a linha será escaneada.

Ângulo da Sonda (Probe Angle) - O **RD400** pode ser instalado em ângulos diferentes do vertical. Isso é vantajoso em aplicações onde o influxo do produto ou perturbações internas do tanque não permitem uma instalação completamente vertical. O ângulo medido deve ser cadastrado com a referência de uma vertical perfeita. Todos os ângulos deve ser cadastrados em graus e com valores positivos. Se a sonda é completamente vertical, o ângulo da sonda deve ser 0.

Distância de Bloqueio Inferior (Lower Blocking Distance) - O **RD400** pode ser configurado para ignorar a parte baixa da sonda. Esta área é referida como *Lower Blocking Distance*. Medidas de nível nesta faixa específica serão ignoradas. Isto pode ser vantajoso em várias aplicações onde, por exemplo, partes internas do tanque na porção mais baixa podem interferir na precisão das medidas. Se o *Lower Blocking Distance* não é desejado, este valor deve ser 0.

Distância de Bloqueio Superior (Upper Blocking Distance) - O **RD400** pode ser configurado para ignorar a porção do topo da sonda. Esta área é referida como *Upper Blocking Distance*. Medidas de nível nesta faixa específica serão ignoradas. Isto pode ser vantajoso em várias aplicações onde, por exemplo, partes internas do tanque na porção mais alta podem interferir na precisão das medidas. Se o *Upper Blocking Distance* não é desejado, este valor deve ser 0.

Constante Dielétrica Superior (Upper Dielectric Constant) – Em aplicações onde o gás acima do produto medido é um tipo diferente do ar, a constante dielétrica do material deve ser especificada. Isso permite que o **RD400** determine melhor o nível do produto e reduza os erros de leitura. Nota: Esse parâmetro não é a constante dielétrica do material medido.

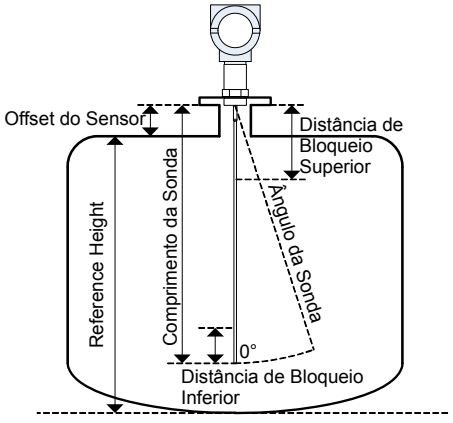


Figura 4.2 – Diagrama dos parâmetros do tanque do RD400

Configuração do Volume

O **RD400** pode calcular o volume de muitos tanques de formato padronizado assim como até 10 pontos em uma tabela linearizada personalizada para tanques de formato irregular. Veja a Figura. 4.3 com a representação visual dos vários tanques explicados abaixo. A Figura 4.4 mostra um exemplo de uma *customized strap table* (tabela linearizada customizada) para um tanque de formato irregular.

Tipo de Tanque - O **RD400** pode calcular o volume dos seguintes formatos de tanque:
- Cilindro Vertical
- Cilindro Horizontal
- Vertical Bullet (cilíndrico com as extremidades semi-esféricas)
- Horizontal Bullet (cilíndrico com as extremidades semi-esféricas)
- Esférico
- Tabela linearizada personalizada com até 10 pontos.

Para calcular o volume com precisão, selecione o tipo de tanque em que o **RD400** está instalado e as variáveis de entrada *Tank Height* e *Tank Diameter* (descritas abaixo). Para um tanque esférico, somente o diâmetro é requerido. Para tanques de formato irregular, o **RD400** oferece uma tabela (*customized strap table)*. Selecionando *Strap Table* da lista de tipos de tanques é possível entrar com até 10 pontos em uma *strap table* personalizada. Entrando com medidas de nível conhecidas junto com seus volumes correspondentes, o **RD400** pode efetivamente extrapolar o volume de qualquer nível medido dentro da faixa. Para executar isso, o número da tabela de entradas deve ser selecionado (1-10) na lista *drop down* e o nível e o volume de cada ponto deve ser inserido.

Altura do Tanque (Tank Height) – Entre com a altura do tanque de formato padronizado neste campo. As unidades são mostradas como configurado no menu *Unit Codes*. Nota: Essa variável é usada somente para tanques de tipos padronizados (exceto esféricos). *Strap tables* personalizadas devem ser cadastradas na tabela de volume.

Diâmetro do Tanque (Tank Diameter) – Entre com o diâmetro do tanque de formato padronizado neste campo. As unidades são mostradas como configuradas no menu *Unit Codes*. Nota: Esta variável é usada somente para tanques de tipos padronizados. *Strap tables* personalizadas devem ser cadastradas na tabela de volume.

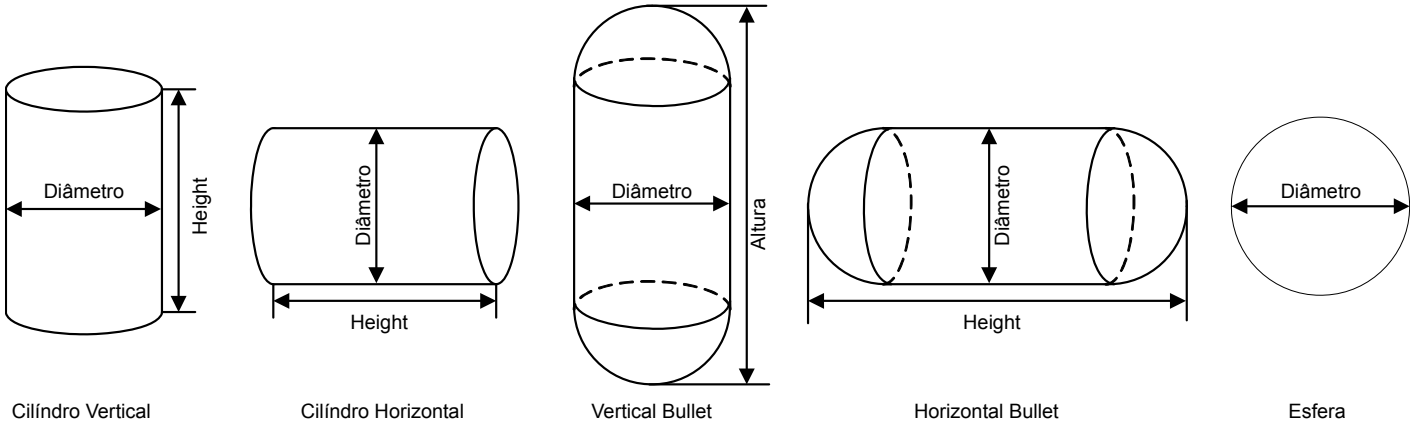


Figura 4.3 – Tipos padronizados de tanque do RD400

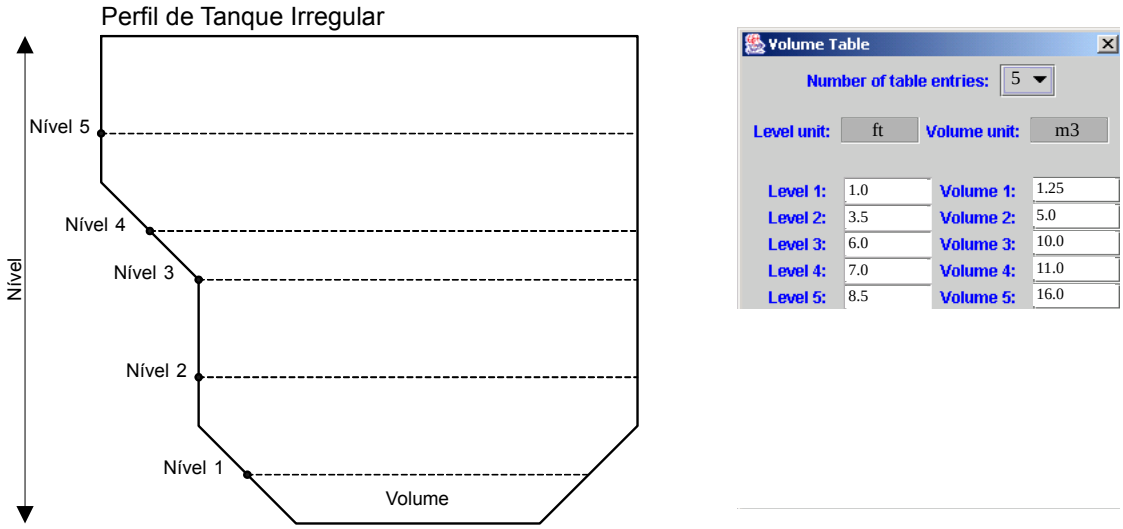


Figura 4.4 – Exemplo de tanque irregular e Strap Table personalizada

Faixa (Range)

O menu Range contém os parâmetros relacionados ao sinal de saída de 4-20 mA do **RD400**. Aqui o transmissor pode ter sua faixa redefinida e ter o damping ajustado. Para redefinir a faixa do transmissor é preciso mudar os valores da variável primária (PV) relacionados aos pontos de saída de 4 mA e 20 mA. Os valores inferiores da faixa podem ser configurados aqui digitalmente ou via referências aplicadas. A unidade da variável primária (PV) pode ser mudada aqui também. Isso irá mudar a unidade da medida para todas as variáveis aplicáveis.

URL – O limite superior da faixa (*Upper Range Limit*) é o valor máximo da PV do **RD400** que pode ser medido corretamente. Este parâmetro é somente para leitura e é baseado na variável mapeada como variável primária e nos parâmetros de configuração do tanque (Tank Configuration).

URV – O valor superior da faixa é a PV medida que corresponde a uma saída de 20 mA. Este valor pode ser configurado em qualquer medida entre o URL e o LRV levando em conta o span mínimo.

LRV – O valor inferior da faixa (*Lower Range Value*) é a PV medida que corresponde com uma saída de 4 mA. Este valor pode ser configurado em qualquer medida entre o LRL e o URV levando em conta o span mínimo.

LRL – O limite inferior da faixa (*Lower Range Limit*) é o valor mínimo da PV do **RD400** que pode ser medido corretamente. Este parâmetro é somente para leitura e é baseado nos parâmetros de configuração do tanque (*Tank Configuration*).

Span Mínimo (Minimum Span) – Este parâmetro somente para leitura é o span mínimo que pode estar entre o URV e o LRV. A diferença entre URV e LRV deve sempre ser maior que o span mínimo.

Amortecimento (Damping) – Este parâmetro controla o nível de amortecimento eletrônico do **RD400**. O amortecimento permite que um valor médio durante um período de tempo específico seja a saída como variável primária. Isto é desejado para aplicações em que rápidos pulsos indesejados no nível podem ocorrer devido a turbulências ou outras razões. O amortecimento pode ser ajustado de 0 a 32 segundos.

Unidade da PV (PV Unit) – Este parâmetro mostra a unidade corrente da variável primária. Esta unidade pode ser mudada ajustando o parâmetro *Unit* no menu *Range* ou via o menu *Unit Codes*.

Família da Unidade (Unit Family) – Este parâmetro permite a seleção de várias famílias de unidades. Somente são válidas as seguintes famílias de unidades para variável primária: Comprimento (*Length*), Volume e Temperatura, dependendo da seleção da variável primária no menu *Variable Mapping*.

Unidade (Unit) – Este parâmetro permite a mudança das unidades das variáveis. As unidades da variável primária disponíveis para comprimento, volume e temperatura são:

- Comprimento (*Length*) - ft, m, in, cm, mm
- Volume - gal, l, Gal, m³, bbl, yd³, ft³, in³
- Temperatura - °C, °F, °R, Kelvin

Mudando esta unidade, todas as variáveis associadas com a família da unidade serão mudadas. Veja a seção do menu *Unit Codes* deste manual para maiores informações.

A redefinição da faixa pode ser feita de duas maneiras usando o *software* de configuração: digitalmente via teclado ou via referências aplicadas.

O **RD400** pode ser ajustado para dar 4 mA e 20 mA correspondendo a um dado nível medido. O **RD400** vem calibrado de fábrica, portanto as entradas de zero e span não têm que ser geradas quando o **RD400** tem sua faixa redefinida. Para redefinir a faixa apenas reinsira os valores de LRV e URV, enviando-os para o **RD400**. Os pontos de 4 mA e 20 mA serão ajustados automaticamente.

Para redefinir a faixa de uma maneira mais convencional, usando referências aplicadas, simplesmente siga os seguintes passos:

1) Aplique no **RD400** o nível de entrada que você quer configurar como o ponto de 4mA.
2) Selecione o botão “Lo-” da seção Referência Aplicada (*Applied Reference*).
3) Aplique no **RD400** o nível de entrada que você quer configurar como o ponto de 20mA.
4) Selecione o botão “Hi+” da seção Referência Aplicada (*Applied Reference*).

É preciso atentar para o seguinte, quando a faixa for redefinida:

Tanto o URV quanto o LRV são completamente independentes. O ajuste de um não interfere no outro. Contudo as seguintes regras devem ser observadas:

a) Ambos, LRV e URV, não devem ser menores que a faixa mínima ou maiores que a faixa máxima.
b) O span, URV-LRV, deve ser maior que o span mínimo.

A leitura do transmissor em unidades de engenharia dos pontos de 4-20 mA podem diferir levemente depois de redefinir a faixa do seu padrão de planta. Contudo, os setpoints de 4-20 mA operarão corretamente dentro destas configurações aplicadas, a leitura do transmissor, em unidades de engenharia, pode indicar um valor minimamente diferente. Os parâmetros de Trim podem ser usados para casar a leitura do transmissor em unidades de engenharia com o padrão de sua planta, desta forma eliminando qualquer diferença eventual. Veja a seção Menu Trim para mais detalhes.

Trim

O menu Trim contém métodos para realizar o trim de corrente, distância e temperatura. Estas operações são somente necessárias quando a corrente, nível e temperatura calibrados indicados pelo **RD400** são diferentes daqueles que foram aplicados. Todos os **RD400**s são calibrados em fábrica; todavia condições ambientais ou diferenças de padrões podem fazer necessário o trim. Depois de selecionar a operação de trim, o software de configuração irá levar o usuário a uma série de passos até completar o procedimento.

Trim de Corrente – Quando o **RD400** gera um sinal de 0%, o conversor D/A e sua eletrônica associada devem entregar uma saída de 4 mA. Se o sinal é 100%, a saída deve ser de 20 mA. Em alguns casos podem existir diferenças entre os padrões de corrente da Smar e o padrão de sua planta. Nesses casos, o trim de corrente deve ser feito, com um amperímetro de precisão como medida de referência. Dois tipos de trim de corrente estão disponíveis, 4 mA e 20 mA.

O trim de 4 mA é usado para ajustar o valor da corrente de saída correspondente a uma medida de 0%, enquanto que o trim de 20 mA é usado para ajustar o valor da corrente de saída correspondente a uma medida de 100%.

O trim de corrente deve ser feito de acordo com o seguinte procedimento:
1) Conecte o transmissor a um amperímetro de precisão.
2) Selecione um dos tipos de trim.
3) Espere um momento para que a corrente estabilize e informe ao transmissor a corrente lida no amperímetro de precisão.
4) Repita até que os valores medidos e lidos sejam idênticos.

NOTA
O transmissor apresenta uma resolução que permite controlar correntes da ordem de microamperes. Assim, ao informar a corrente lida ao transmissor, é recomendado que a entrada de dados seja feita com valores contendo até décimos de microamperes.

Trim de Distância – Em casos raros, depois que o **RD400** foi configurado e todos os parâmetros de configuração do tanque foram feitos, o nível indicado pode ser um pouco fora das medidas de referência de sua planta. O trim de distância permite que o usuário final mude a leitura do nível medido para um aplicado, conhecido e preciso nível de medição.

O trim de distância deve ser feito de acordo com o seguinte procedimento:
1) Aplique a medida de nível conhecida ao **RD400**.
2) Selecione o trim de distância.
3) Entre com o valor do nível de referência conhecido no prompt.

Trim de Temperatura – Este trim permite que o sensor de temperatura ambiente integrado do **RD400** seja ajustado. Este trim será raramente requerido.

O trim de temperatura deve ser feito de acordo com o seguinte procedimento:
1) Meça a temperatura ambiente com um termômetro digital de precisão tão perto do transmissor quanto possível em um ambiente de temperatura estável.
2) Selecione o trim de temperatura.
3) Entre com o valor de temperatura lido no termômetro de precisão.

Multidrop

O **RD400** suporta a operação *multidrop*. Pela especificação HART, os equipamentos *multidrop* podem ter valores de endereços entre 1 e 15. Quando um equipamento está em *multidrop*, sua saída analógica é fixa em 4 mA, e o equipamento comunica-se apenas digitalmente. O endereço 0 é reservado para operação não *multidrop*. Quando o **RD400** é configurado com o endereço 0, a saída analógica de 4-20 mA irá corresponder à variável primária como configurada. O **RD400** pode ser colocado nesse modo selecionando um valor de endereço para a variável Polling Address no menu Multidrop e depois selecionando o botão “Change Polling Address”. Cada equipamento na mesma rede HART deve ter um endereço único.

Polling Address – Este parâmetro permite a seleção do *Polling Address* do **RD400**. Qualquer endereço de 0 a 15 pode ser escolhido e então ser enviado selecionando o botão “Change Polling Address”. Nota: Todos os endereços multidrop (1-15) fixarão a saída do **RD400** em 4 mA, somente o endereço 0 permitirá que a saída do **RD400** varie o sinal de 4-20 mA proporcionalmente com a variável primária.

Indicador de Cristal Líquido (LCD Indicator)

Este menu permite a configuração do indicador de LCD (display de cristal líquido) do **RD400**. O indicador de LCD pode ser usado para mostrar muitos parâmetros diferentes do **RD400**. E mais, o indicador pode ser configurado para mostrar alternadamente duas variáveis diferentes, alternando em poucos segundos. Selecione as duas variáveis (ou somente uma).

Primeiro Display (Display 1st) – Este parâmetro permite a seleção da primeira variável que será mostrada no indicador. As seguintes variáveis podem ser selecionadas:
- Nível (Level) – Nível do produto medido
- Volume – Volume do produto medido
- Distância (Length) – Distância do topo da sonda até o nível do produto medido
- Temperatura – Temperatura ambiente próxima à carcaça lida pelo sensor interno
- Output (mA) – Saída de corrente em mA
- Output % - Saída em porcentagem da faixa

Segundo Display (Display 2nd) - Este parâmetro permite a seleção da segunda variável que será mostrada no indicador. A lista das variáveis disponíveis é idêntica à do Primeiro Display visto anteriormente. Além delas, existe a opção *None*, em que nenhuma variável será mostrada juntamente com a primeira escolhida.

Códigos de Unidades (Unit Codes)

Este menu contém os parâmetros para configuração de três tipos de unidades primárias utilizadas pelo **RD400**: distância, volume e temperatura. Selecione as unidades para cada uma dessas variáveis, enviando ao equipamento.

Unidade de Distância (Distance Unit) – Este parâmetro permite a seleção da unidade de comprimento de todas as variáveis correspondentes do **RD400** e dos cálculos que serão feitos. As seguintes unidades estão disponíveis: ft, m, in, cm, mm.

Unidade de Volume (Volume Unit) - Este parâmetro permite a seleção da unidade de volume de todas as variáveis correspondentes do **RD400** e dos cálculos que serão feitos. As seguintes unidades estão disponíveis: gal, l, Gal, m³, bbl, yd³, ft³, in³.

Unidade de Temperatura (Temperature Unit) - Este parâmetro permite a seleção da unidade de temperatura de todas as variáveis correspondentes do **RD400** e dos cálculos que serão feitos. As seguintes unidades estão disponíveis: °C, °F, °R, Kelvin.

Mapeamento de Variáveis (Variable Mapping)

As variáveis que são mapeadas como primárias, secundárias, terciárias e quaternárias do **RD400** podem ser selecionadas neste menu. O mapeamento de uma variável é feito selecionando na lista a variável desejada e enviando isso ao **RD400**. As variáveis disponíveis para mapeamento são listadas abaixo.

Variável Primária – A variável primária do **RD400** pode ser selecionada de quatro tipos diferentes de variáveis: Comprimento (*Length*), Nível (*Level*), Volume ou Temperatura. A variável mapeada como primária refletirá na saída de 4-20 mA do **RD400**. Quando mudar a variável primária, esteja certo de que as mudanças apropriadas na faixa foram feitas no menu *Range* para ajustar a saída de 4-20 mA para a nova variável.

Variável Secundária – A variável secundária do **RD400** pode ser selecionada entre seis diferentes tipos de variáveis: *Output* (mA), *Output* % (faixa), *Length* (Comprimento), *Level* (Nível), Volume ou Temperatura.

Variável Terciária – A variável terciária do **RD400** pode ser selecionada entre seis tipos diferentes de variáveis: *Output* (mA), *Output* % (faixa), *Length* (Comprimento), *Level* (Nível), Volume ou Temperatura.

Variável Quaternária - A variável quaternária do **RD400** pode ser selecionada entre seis tipos diferentes de variáveis: *Output* (mA), *Output* % (faixa), *Length* (Comprimento), *Level* (Nível), Volume ou Temperatura.

Informações (Information)

As informações HART genéricas do **RD400** são acessadas e configuradas neste menu. Isso inclui o *Tag*, *Descriptor*, *Message*, *Date* e *Unique ID* do **RD400**. As descrições estão abaixo.

Tag – É um campo de oito caracteres alfanuméricos usado para identificação na rede pela especificação HART. Ele pode ser visto, editado e enviado ao **RD400**.

Descriptor – Este campo de 16 caracteres alfanuméricos é usado como uma identificação adicional para o transmissor na rede HART. Este campo é geralmente usado para dar uma breve descrição da localização ou serviço do equipamento. Ele pode ser visto, editado e enviado ao **RD400**.

Message – Este campo de 32 caracteres alfanuméricos é para qualquer comentário adicional do equipamento, tais como o nome da pessoa que fez a última calibração ou qualquer instrução especial. Ele pode ser visto, editado e enviado ao **RD400**.

Date – O campo *Date* (Data) pode ser usado para identificar uma data importante, tais como a última calibração, a próxima calibração ou a data da instalação. Este campo tem como entrada o mês, dia e o ano no formato (mm/dd/yyyy).

Unique ID – Este campo somente leitura contém o endereço único do transmissor.

Informações do Equipamento (Device Info)

As informações, tipo somente leitura, tais como o fabricante, tipo de equipamento e as várias revisões de *hardware*/*software* podem ser vistas neste menu. Os parâmetros inclusos são discutidos abaixo.

Fabricante (Manufacturer) – O fabricante do transmissor pode ser visto aqui. Este campo sempre será "Smar".

Tipo de Equipamento (Device Type) – O tipo do equipamento ou número do modelo pode ser visto aqui. Este sempre será "**RD400**".

Número de Série (Serial Number) – O número de série do equipamento é único e pode ser visto aqui. Este número serial deve ser a referência quando o usuário precisar entrar em contato com a Smar para suporte técnico ou serviços em garantia.

Número de Série da Placa Principal (Main Board Serial Number) – O número de série da placa eletrônica principal do **RD400**, que é único, pode ser visto aqui.

Número da Versão do Software (Software Version Number) – A versão do *software* interno do **RD400** pode ser vista aqui.

Código Universal HART (HART Universal Code) – Este valor representa a versão da especificação de comunicação HART suportada.

Revisão Específica (Specific Revision) – Este valor é o número da revisão do produto **RD400**. Esse número deve ser a referência em relação aos arquivos de *device description* (DD) do **RD400**.

Revisão de Hardware (Hardware Revision) – O número da revisão do *hardware* do **RD400** pode ser visto aqui.

Código do Sinal Físico (Physical Signal Code) – O tipo de comunicação física do **RD400** pode ser visto aqui. Este campo sempre será "Bell 202 Voltage".

Monitor

As variáveis do **RD400** podem ser monitoradas em tempo real neste menu. O loop de corrente, a porcentagem da faixa (saída %) e as variáveis primária, secundária, terciária e quaternária podem ser monitoradas aqui. As variáveis mapeadas como primária, secundária, terciária e quaternária podem ser configuradas no menu *Variable Mapping*. As unidades relacionadas a estas variáveis serão mostradas no menu Unit Codes. Veja abaixo mais informações sobre como configurar estas variáveis.

Loop de Corrente (Loop Current) – Mostra em tempo real o valor da corrente de saída, como especificado no menu *Range*.

Faixa de Porcentagem (Percentage Range) - Mostra em tempo real o valor da saída em porcentagem (0-100%), como especificado no menu *Range*.

Variável Primária (Primary Variable) - Mostra em tempo real o valor da variável primária, como especificado no menu *Variable Mapping*.

Variável Secundária (Secondary Variable) - Mostra em tempo real o valor da variável secundária, como especificado no menu *Variable Mapping*.

Variável Terciária (Tertiary Variable) - Mostra em tempo real o valor da variável terciária, como especificado no menu *Variable Mapping*.

Variável Quaternária (Quaternary Variable) - Mostra em tempo real o valor da variável quaternária, como especificado no menu *Variable Mapping*.

Monitor Específico (Specific Monitor)

O menu *Specific Monitor* permite a monitoração de qualquer variável dinâmica do **RD400**, incluindo aquelas não mapeadas como variáveis primária, secundária, terciária ou quaternária. Até 4 variáveis podem ser selecionadas de uma vez e monitoradas em tempo real.

As seguintes variáveis podem ser selecionadas:
- Nível (*Level)* - Medida do nível do produto
- *Volume* – Medida do volume do produto
- Comprimento (*Length)* - Distância do topo da sonda até o nível do produto medido
- *Temperature* - Temperatura ambiente lida pelo sensor interno
- *Output (mA)* - Saída de corrente em mA
- *Output %* - Saída em porcentagem da faixa

Status do Equipamento (Device Status)

O **RD400** tem vários indicadores de status que podem ser monitorados via menu *Device Status*. Esses indicadores alertam sobre certas condições do **RD400**. Cada variável de staus do equipamento mostrará a condição falso ou verdadeiro. A lista das variáveis de status pode ser vista a seguir.

- Primary Variable Out of Limits – Variável primária fora dos limites
- Non-Primary Variable Out of Limits – Variável não primária fora dos limites
- Primary Variable Analog Output Saturated – Saída analógica da variável primária está saturada
- Primary Variable Analog Output Fixed – Saída analógica da variável primária está fixa
- Cold Start – Partida a frio
- Configuration Changed – Configuração alterada
- Field Device Malfunction – Mal funcionamento do equipamento de campo

Gráficos (Graphics)

As variáveis do **RD400** podem ser mostradas graficamente através do tempo via este menu. Até 4 variáveis podem ser mostradas simultaneamente e o resultado pode ser exportado para um arquivo *comma delineated* para uma análise offline. O menu *Graphics* está disponível apenas nos *softwares* de configuração CONF401 e DDCON100 e não é suportado em outros pacotes de configuração. As variáveis que podem ser mostradas graficamente são:

- Nível (Level) - Medida do nível do produto
- Volume – Medida do volume do produto
- Comprimento (Length) - Distância do topo da sonda até o nível do produto medido
- Temperature - Temperatura ambiente lida pelo sensor interno
- Output (mA) - Saída de corrente em mA
- Output % - Saída em porcentagem da faixa

Para mais informações sobre as funcionalidades gráficas do CONF401 e do DDCON100, consulte seus respectivos manuais.

Manutenção (Maintenance)

Este menu contém funções relacionadas à manutenção do **RD400**. Funções como *reset* do equipamento, testes de *loop* e configuração de senhas podem ser feitas aqui. Realizar estas funções é simples, basta selecionar a função e seguir os passos. A lista das funções de manutenção disponíveis é a seguinte:

Reset do Equipamento (Device Reset) – Selecionando esta função o equipamento será “resetado”. Certifique-se que é seguro reiniciar o equipamento antes de usar esta função.

Teste do Loop (Loop Test) – Esta função permite ao usuário colocar na saída qualquer valor desejado entre 3,6 e 21 mA independente da entrada. Deve-se tomar cuidado ao usar esta funcionalidade, e assegure-se que o **RD400** não está controlando um processo crítico.

Senhas (Passwords) – Esta função configura as senhas e os níveis de acesso do **RD400**.

Código de Pedido (Ordering Code) – Contém o código de pedido de fábrica do **RD400**. Este código de pedido especifica a configuração particular do **RD400** e pode ser usado para novos pedidos.

Fábrica (Factory)

O menu Fábrica (Factory) é somente para propósitos de fábrica. Este menu é protegido por senha e pode ser usado somente por pessoas autorizadas pela Smar.

Monitoramento e Configuração

O **RD400** pode ser monitorado e configurado de várias maneiras. Os níveis podem ser monitorados localmente com uso do indicador LCD, ou à distância de um configurador HART. A configuração pode ser feita localmente pela ferramenta magnética ou com uma ferramenta de configuração compatível com HART, como os configuradores CONF401 e DDCON100 da Smar Resarch para PC ou os configuradores HPC301 e HPC401 para o Palm. Estes conjuntos de software permitirão o acesso a todos os parâmetros do **RD400** para monitoramento e configuração.

Mais informações na seção de configuração. Para mais detalhes sobre qualquer destes produtos da Smar Research, visite nosso site www.smarresearch.com.

PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL

Se dispuser de um indicador de cristal líquido, o **RD400** pode ser configurado com o uso de uma chave de fenda magnética. É uma maneira rápida e eficaz de configurar os parâmetros básicos do **RD400** e poder fazê-lo funcionar em poucos instantes. Em aplicações básicas, o ajuste local dispensa as ferramentas de configuração, mas o CONF401, o DDCON100 e o HPC401 são recomendados para obter o máximo rendimento do **RD400** e em aplicações complexas.

O **RD400** pode ser configurado para habilitar ou desabilitar o modo de ajuste local. Quando estiver desabilitado, a entrada da ferramenta automática será ignorada e nenhuma mudança poderá ser feita no local. Um modo de proteção à escrita também poderá permitir que o **RD400** tenha a escrita totalmente protegida, impedindo que qualquer mudança local ou à distância seja feita por meio de uma ferramenta de software. Estas qualidades permitem mais flexibilidade no nível de proteção do **RD400.** O ajuste local padrão é habilitado para o **RD400** equipado com indicador e desabilitado para o que não tenha o indicador. A figura abaixo mostra onde e como ajustar os jumpers destinados a tal função.

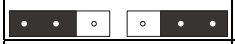
JUMPERS	PROTEÇÃO DE ESCRITA	AJUSTE LOCAL
	Desabilitado	Desabilitado
	Desabilitado	***Habilitado***
	Habilitado	Desabilitado
	Habilitado	***Habilitado***

Tabela 5.1 – Ajustes dos Desvios da Placa Principal

Para fazer a configuração local do **RD400**, dois orifícios localizam-se debaixo da placa de identificação da carcaça. Basta afrouxar o parafuso da placa de identificação e deslizar a placa para ver esses orifícios. Eles estão marcados com um “Z” e um “S” e, no decorrer deste manual serão identificados apenas como (Z) e (S). A figura 5.2 mostra como inserir a ferramenta magnética corretamente nas chaves de ajuste local e a ação correspondente ser realizada quando a ferramenta magnética for introduzida em (Z) e (S).

Para identificar as funções e ajustar seus valores, proceda da seguinte forma:

1) Insira o cabo da chave de fenda magnética em (Z) para que o **RD400** mude do estado de medição normal ao estado de configuração de ajuste local. O software do **RD400** começa a exibir automaticamente as opções disponíveis em repetição cíclica.
2) A fim de ter acesso a uma opção específica, reveja as opções até que a desejada apareça no indicador, e mova a ferramenta magnética de (Z) a (S). Isto acionará a opção específica.
3) As várias opções têm características diferentes. Seguem, nessas seções, informações detalhadas sobre o ajuste de parâmetros de cada opção.

CHAVE	AÇÃO
Z	Move-se entre opções do menu em uso.
S	Ativa as funções selecionadas.

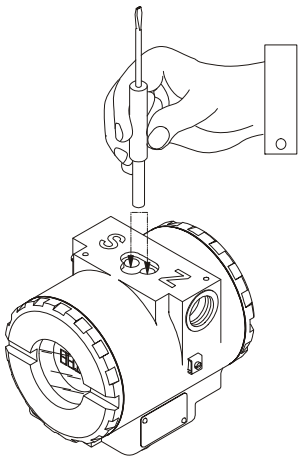


Figura 5.1 – Chaves de Ajuste Local

Menu de Ajuste Local de Programação

A função de ajuste local se baseia em uma série de funções cíclicas, e cada uma delas pode ser configurada. Com a ferramenta magnética inserida na abertura (Z), é possível acessar estas funções. Cada uma delas será exibida em séries, mudando a cerca de cada 3 segundos. Pondo-se a ferramenta magnética em (S), a função que está sendo exibida e os detalhes da função aparecerão no indicador.

As figuras abaixo mostram as funções disponíveis no **RD400** na ordem em que serão exibidas.

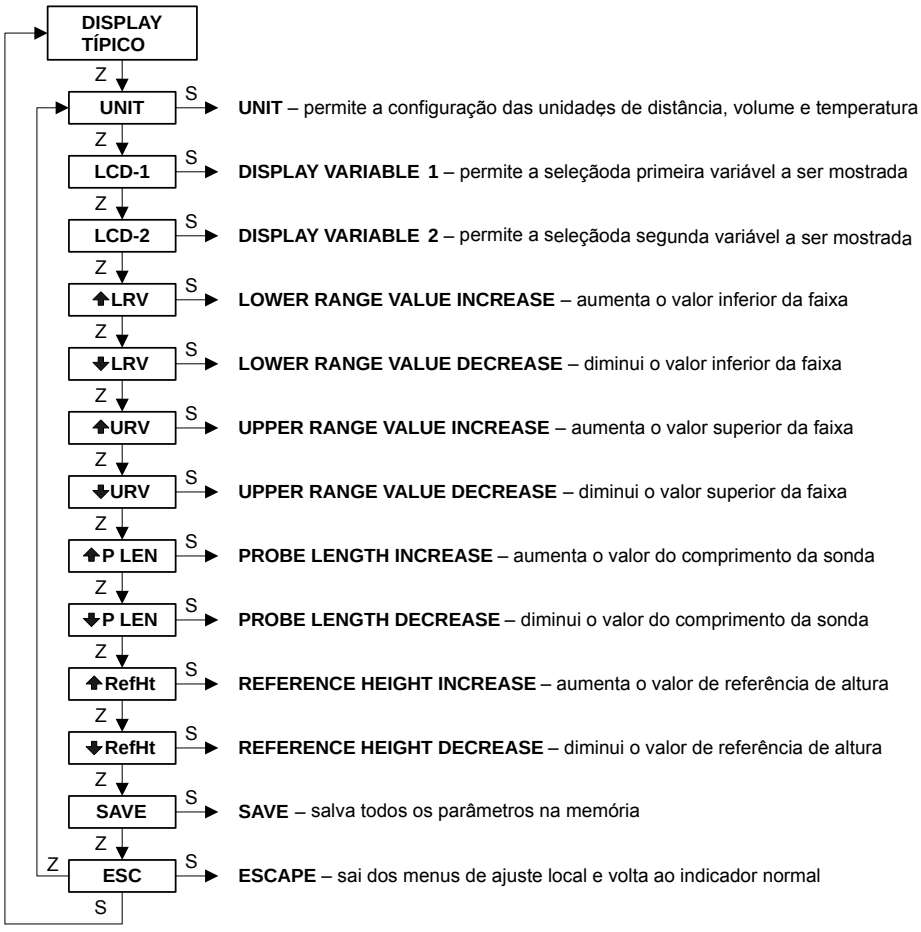


Figura 5.2 – Estrutura do Menu de Ajuste Local de Programação

Unidade (UNIT)

O menu *Unit* permite selecionar as unidades de engenharia usadas para todos os cálculos de distância, volume e temperatura do **RD400.** Todas as variáveis destas categorias serão exibidas nas unidades selecionadas. A figura abaixo mostra as opções do menu de unidades e as opções existentes.

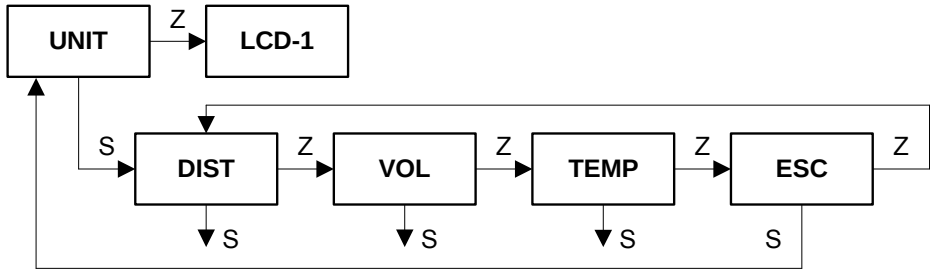
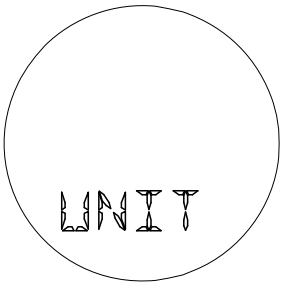
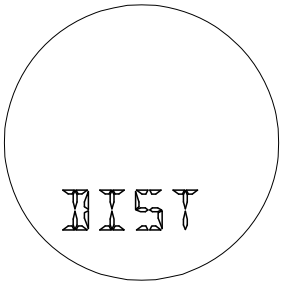


Figura 5.3 – Menu de Unidades



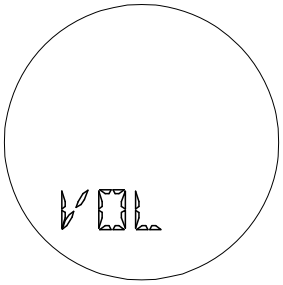
Z: Move-se para a função LCD-1 Variável 1 de Exibição.

S: Aciona o ramo UNIT, habilitando a seleção da família de unidade. Depois de selecionar (S), os menus de unidade de família existentes para distância (DIST), volume (VOL) e temperatura (TEMP) podem ser visualizados ciclicamente selecionando-se (Z). Quando a família de menu desejada aparecer no indicador LCD , selecione (S) novamente para acionar o menu. A opção escape (ESC) retornará ao menu principal sem registrar nenhuma mudança.



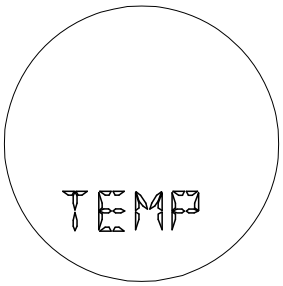
Z: Vai para a função Unidades de Volume (VOL).

S: Habilita a seleção de unidade de engenharia para todos os cálculos e medições de distância do **RD400**. Depois de selecionar (S), as unidades disponíveis podem ser vistas ciclicamente através da seleção de (Z). Quando a unidade escolhida for exibida, selecione (S) de novo para habilitar a unidade. As unidades de distância disponíveis do **RD400** estão na Tabela 5.2.



Z: Move-se para a função Unidades de Temperatura (TEMP).

S: Habilita a seleção da unidade de engenharia para todos os cálculos e medições de volume do **RD400**. Depois de selecionar (S), as unidades disponíveis poderão ser vistas ciclicamente selecionando-se (z). Quando a unidade escolhida for exibida, selecione novamente (S) para habilitar a unidade. As unidades de volume disponíveis no **RD400** são vistas na Tabela 5.2.



Z: Move-se para a função Escape (ESC).

S: Habilita a seleção da unidade de engenharia de todos os cálculos e medições de temperatura do **RD400**. Depois de selecionar (S), as unidades disponíveis podem ser vistas ciclicamente selecionando-se (Z). Quando a unidade escolhida for exibida, selecione (S) novamente para habilitar a unidade. As unidades de temperatura disponíveis no **RD400** são vistas na Tabela 5.2.

UNIDADES DE DISTÂNCIA	DESCRIÇÃO
ft	Pés
m	Metros
in	Polegadas
cm	Centímetros
mm	Milímetros

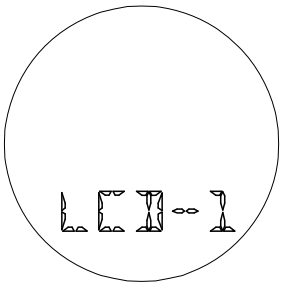
UNIDADES DE VOLUME	DESCRIÇÃO
gal	Galões (US)
l	Litros
Gal	Galões (Inglês)
m^3	Metros Cúbicos
Bbl	Barris
yd^3	Jardas Cúbicas
ft^3	Pés Cúbicos
in^3	Polegadas Cúbicas

UNIDADES DE TEMPERATURA	DESCRIÇÃO
C	Graus Celsius
F	Graus Fahrenheit
R	Graus Rankine
K	Kelvin

Tabela 5.2 – Unidades de Engenharia Disponíveis

Variável de Exibição 1 (LCD-1)

Quando equipado com o indicador LCD, o **RD400** pode exibir dados de até 2 variáveis diferentes. A função Variável de Exibição 1 permite a seleção da primeira variável a ser exibida no indicador LCD. As variáveis de exibição disponíveis são indicadas abaixo.



Z: Move-se para a função Variável de Exibição 2 (LCD-2).

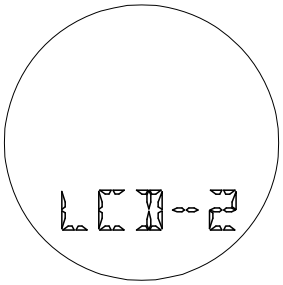
S: Permite a seleção da primeira variável de exibição do LCD. Depois de selecionar (S), as variáveis disponíveis podem ser vistas ciclicamente selecionando-se (Z). Quando aparecer a variável escolhida, selecione novamente (S) para visualizar no LCD. As variáveis de exibição disponíveis no LCD-1 são vistas abaixo.

VARIÁVEIS DE EXIBIÇÃO	DESCRIÇÃO
L1 mA	Corrente de saída (mA)
L1 %	Alcance de saída em %
L1 LEN	Distância superior da sonda para nível de produto medido
L1 LVL	Nivel do produto medido
L1 VOL	Volume do produto medido
L1 TMP	Temperatura ambiente

Tabela 5.3 – Variáveis Disponíveis do LCD-1

Variável de Exibição 2 (LCD-2)

Quando equipado com o indicador LCD, o **RD400** pode exibir alternadamente até 2 variáveis diferentes. A função Variável de Exibição 2 permite selecionar a segunda variável do **RD400** a ser exibida no LCD. As variáveis de exibição disponíveis estão indicadas abaixo.



Z: Move-se para a função de Aumento do Valor Inferior de Alcance (▲LRV).

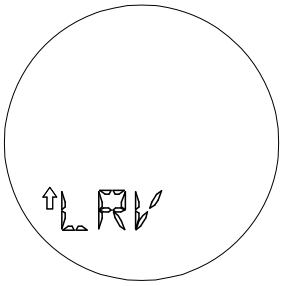
S: Habilita a seleção da segunda variável de exibição LCD. Depois de selecionar (S), as variáveis disponíveis podem ser vistas ciclicamente selecionando-se (Z). Quando aparecer a variável escolhida, selecione novamente (S) para visualizar no LCD. As variáveis de exibição disponíveis no LCD-2 são vistas abaixo.

VARIÁVEIS DE EXIBIÇÃO	DESCRIÇÃO
L2 mA	Corrente de saída (mA)
L2 %	Porcentagem de saída
L2 LEN	Distância do topo da sonda ao nível do produto medido
L2 LVL	Nível do produto medido
L2 VOL	Volume do produto medido
L2 TMP	Temperatura ambiente
NONE	Nenhuma variável será exibida para LCD-2

Tabela 5.4 – Variáveis Disponíveis do LCD-2

Aumento do Valor Inferior de Alcance (▲LRV)

Esta função permite que o LRV seja aumentado. O LRV será exibido na seção numérica do indicador LCD.

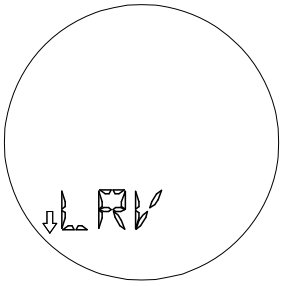


Z: Move-se para a função Aumento do Valor Inferior de Alcance (▲LRV).

S: Aumenta o LRV até que a ferramenta magnética seja removida ou o LRV máximo seja atingido.

Decréscimo do Valor Inferior de Alcance (▲LRV)

Esta função permite que o LRV seja decrementado. O LRV será exibido na seção numérica do indicador.

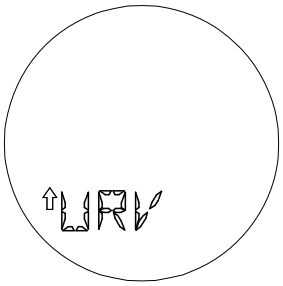


Z: Move-se para a função Aumento do Valor Superior de Alcance (▲URV).

S: Diminui o LRV até que a ferramenta magnética seja removida ou o LRV mínimo seja atingido.

Aumento do Valor Superior de Alcance (▲URV)

Esta função permite que o URV seja incrementado. O URV será exibido na seção numérica do indicador.

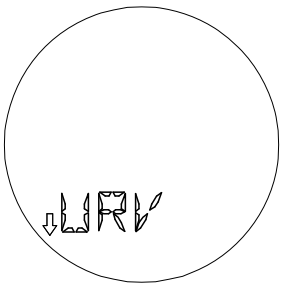


Z: Move-se para a função Decréscimo do Valor Superior de Alcance (▲URV).

S: Diminui o URV até que a ferramenta magnética seja removida ou o URV mínimo seja atingido.

Decréscimo do Valor Superior de Alcance (▲URV)

Esta função permite que o URV seja decrementado. O URV será exibido na seção numérica do indicador.

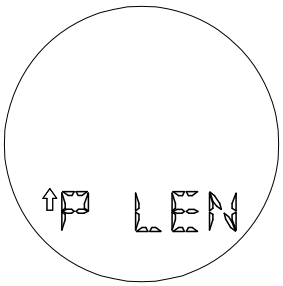


Z: Move-se para a função Aumento do Comprimento de Sonda (▲P LEN).

S: Diminui o URV até que a ferramenta magnética seja removida ou o URV mínimo seja atingido.

Aumento do Comprimento de Sonda (▲P LEN).

Esta função permite que o valor do Comprimento de Sonda seja aumentado. O Comprimento de Sonda será exibido na seção numérica do indicador.

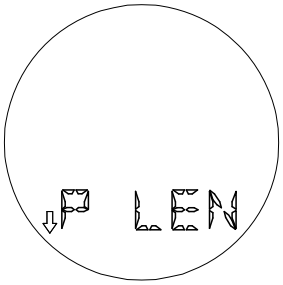


Z: Move-se para a função Decréscimo do Comprimento de Sonda (▼P LEN)

S: Aumenta o Comprimento de Sonda até que a ferramenta magnética seja removida ou o comprimento máximo de sonda seja alcançado.

Decréscimo do Comprimento de Sonda (▲P LEN)

Esta função permite que o valor do Comprimento de Sonda seja diminuído. O Comprimento de Sonda será exibido na seção numérica do indicador.

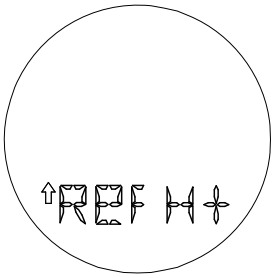


Z: Move-se para a função Aumento da Altura de Referência (▲RefHt)

S: Diminui o Comprimento de Sonda até que a ferramenta magnética seja removida ou o comprimento mínimo de sonda seja alcançado.

Aumento da Altura de Referência (▲RefHt)

Esta função permite que o valor da Altura de Referência seja aumentado. A Altura de Referência será exibida na seção numérica do indicador.

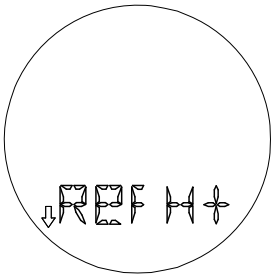


Z: Move-se para a função Aumento da Altura de Referência (▲RefHt).

S: Aumenta a função Altura de Referência até que a ferramenta magnética seja removida ou a altura máxima de referência seja alcançada.

Decréscimo da Altura de Referência (▲RefHt)

Esta função permite que o valor da Altura de Referência seja decrementado. A Altura de Referência será exibida na seção numérica do indicador.

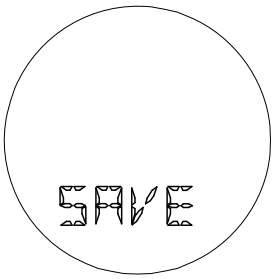


Z: Move-se para a função Salvar (SAVE).

S: Diminui a função Altura de Referência até que a ferramenta magnética seja removida ou a altura mínima de referência seja alcançada.

Salvar (SAVE)

Esta função permite que todas a alterações prévias feitas no modo de ajuste local sejam salvas na memória de estado sólido. As mudanças feitas nas várias funções de ajuste local serão implantadas imediatamente no **RD400**. Entretanto, as alterações não serão salvas permanentemente (em caso de corte de energia) a menos que a função (SAVE) seja ativada depois de as mudanças serem feitas.

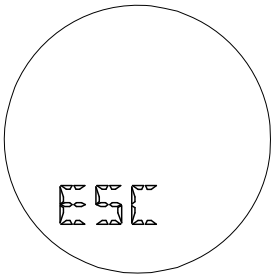


Z: Move-se para a função Escape (ESC).

S: Salva os valores de corrente de UNIT, LCD-1, LCD-2, LRV, URV, P LEN e RefHt para EEPROM.

Escape (ESC)

Esta função permite que o valor do Comprimento de Sonda seja decrementado. O Comprimento de Sonda será exibido na seção numérica do indicador.



Z: Retorna à função Unidade (UNIT)

S: Deixa o menu de ajuste local e repõe o **RD400** no modo normal de exibição.

REPAROS E MANUTENÇÃO

Os transmissores de nível por radar **RD400** são cuidadosamente testados e inspecionados antes de serem entregues ao usuário final. Em geral, recomenda-se que o usuário não tente reparar placas de circuito impresso, recomendando-se que ele entre em contato com a Smar ou tenha placas sobressalentes, que poderá ser encomendada da empresa sempre que preciso.

Se ocorrer algum problema relacionado com a saída do transmissor, pode-se efetuar uma verificação através do software HART, como o configurador HPC401 Palm da Smar, o CONF401 e o DDCON100. Este conjunto de softwares pode ser usado para diagnóstico de erros desde que haja energia alimentando o transmissor e a comunicação, e a unidade de processamento do **RD400** esteja funcionando normalmente. O comunicador deve estar conectado ao transmissor, de acordo com o diagrama de ligação visto nas ilustrações da Seção 1 deste documento.

Quando o usuário informar o tipo de configurador usado, ele será informado de qualquer problema pelo auto-diagnóstico dos transmissores. As mensagens são sempre alternadas com a informação na linha superior. A tabela abaixo mostra as mensagens de erro.

MENSAGENS DE DIAGNÓSTICO	FONTE PROVÁVEL
PARITY ERROR (ERRO DE PARIDADE) OVERRUN ERROR (ERRO DE ULTRAPASSAGEM) CHECK SUM ERROR (ERRO DE CHECAGEM) FRAMING ERROR (ERRO DE VELOCIDADE)	• A linha de resistência não coincide com a curva de carga • Ruído excessive ou *ripple* na linha • Sinal de nível baixo • Interface danificada • Alimentação com voltagem inadequada
NO RESPONSE (SEM RESPOSTA)	• A linha de resistência não coincide com a curva de carga • Transmissor sem energia • Interface desconectada ou danificada • Endereço de barramento repetido • Polaridade do transmissor é reversa • Voltagem da alimentação inadequada
LINE BUSY (LINHA OCUPADA)	• Outro equipamento utilizando a linha.
CMD NOT IMPLEMENTED (CMD NÃO IMPLEMENTADO)	• Versão de software incompatível entre comunicador e transmissor • Comunicador tenta iniciar um comando específico no transmissor de outro fabricante
TRANSMITTER BUSY (TRANSMISSOR OCUPADO)	• Transmissor ocupado, p.ex. no ajuste local
COLD START (PARTIDA A FRIO)	• Partida ou *Reset* devidos à falha de alimentação
OUTPUT FIXED (SAÍDA FIXA)	• Saída em Modo Constante • Transmissor em modo Multidrop
OUTPUT SATURATED (SAÍDA SATURADA)	• Variável primária saindo do s*pan* calibrado (corrente de saída em 3,8 ou 20,5 mA)
PV OUT OF LIMITS (PV FORA DE LIMITE)	• Sinal fora dos limites de operação • Sensor danificado • Configuração do transmissor incorreta • PV fora dos limites
LOWER RANGE VALUE TOO HIGH (VALOR INFERIOR MUITO ALTO)	• Valor inferior excede 24% do Limite Superior
LOWER RANGE VALUE TOO LOW (VALOR INFERIOR MUITO BAIXO)	• Valor inferior excede 24% do Limite Inferior
UPPER RANGE VALUE TOO HIGH (VALOR SUPERIOR MUITO ALTO)	• Valor superior excede 24% do Limite Superior
UPPER RANGE VALUE TOO LOW (VALOR SUPERIOR MUITO BAIXO)	• Valor superior excede 24% do Limite Inferior

MENSAGENS DE DIAGNÓSTICO	FONTE PROVÁVEL
UPPER AND LOWER RANGE VALUES OUT OF LIMITS (VALOR SUPERIOR E INFERIOR FORA DE LIMITE)	• Valores Inferior e Superior estão fora do limite de alcance do sensor
SPAN TOO SMALL (SPAN MUITO PEQUENO)	• Diferença entre o valor Inferior e Superior menor do que o *span* mínimo
PASSED PARAMETER TOO LARGE (PARÂMETRO MUITO GRANDE)	• Parâmetro acima dos limites de operação
PASSED PARAMETER TOO SMALL (PARÂMETRO MUITO PEQUENO)	• Parâmetro abaixo dos limites operacionais
EXCESS CORRECTION (CORREÇÃO DE EXCESSO)	• O valor de *trim* aplicado excede o valor caracterizado de fábrica em mais de 10%

Tabela 6.1- Tabela de Mensagem de Diagnóstico

Reparos

Sintoma: AUSÊNCIA DE CORRENTE DE LOOP (MALHA DE CONTROLE)

Provável Fonte do Problema:

Conexões do Transmissor
- Verifique a polaridade e a continuidade da fiação
- Verifique curtos ou malhas de terra
- Verifique se o conector de energia está ligado à placa principal

Alimentação
- Verifique se a voltagem de saída de alimentação está entre 12 e 45 Vdc com *ripple* menor do que 0,4 V

Falha do Circuito Eletrônico
- Verifique se a placa principal tem defeito, substituindo-a por uma sobressalente

Sintoma: AUSÊNCIA DE COMUNICAÇÃO

Provável Fonte do Problema:

Conexão do Terminal
- Verifique as conexões da interface do terminal
- Verifique se a interface está conectada na linha entre o transmissor e o resistor de carga

Conexões do Transmissor
- Verifique se as conexões estão de acordo com o diagrama de fiação
- Verifique a resistência de linha: deve ser igual a ou maior do que 250 Ω entre o transmissor e a fonte de alimentação

Fonte de Alimentação
- Verifique a saída da fonte de alimentação: a voltagem nos terminais deve estar entre 12 e 45 Vdc, com *ripple* menor do que 0,4V

Falha no Circuito Eletrônico
- Localize a falha substituindo alternadamente o circuito do transmissor e a interface com peças de reposição

Endereço do Transmissor
- Verifique se o endereço do transmissor é o mesmo que o configurador está buscando

Sintoma: : CORRENTE DE 21.0 mA OU 3.6 mA

Provável Fonte do Problema:

Conexão do Transmissor / Sensor
- Verifique se o sensor está conectado corretamente ao ajuste de processo do **RD400**

Sensor
- Verifique o tipo de sensor; deve ajustar-se às especificações do **RD400**
- Verifique se o processo está dentro do limite do sensor
- Verifique o funcionamento do sensor; deve corresponder às suas características

NOTA
A corrente de 21.0 ou de 3.6 mA indicam que o transmissor está em *burnout*.

Sintoma: SAÍDA INCORRETA

Provável Fonte do Problema:

Conexões do Transmissor
- Verifique a tensão da fonte de alimentação
- Verifique se há curtos-circuitos intermitentes, circuitos abertos e problemas de aterramento

Ruído, Oscilação
- Ajuste corretamente o parâmetro *Sensor Threshold Level* (Ver Seção Ajuste de Sensibilidade ao Processo)
- Ajuste o damping (amortecimento)
- Verifique o aterramento das carcaças dos transmissores
- Verifique se o bloco terminal tem umidade
- Verifique se os fios blindados entre sensor/transmissor e transmissor/painel estão aterrados em uma das pontas

Falha no Circuito Eletrônico
- Cheque a integridade do circuito substituindo-o por um sobressalente

Calibração
- Cheque a calibração do transmissor

Manutenção

O usuário pode querer remover, substituir ou encurtar a sonda em alguns casos. Isso pode se feito através dos seguintes passos (Veja também a Figura 6.1):

Substituição da sonda
1. Afrouxe a sonda com duas chaves inglesas nas superfícies planas do conector do processo e o conector da sonda. Use a chave conectando-a do lado do **RD400** como força contrária para desrosquear a conexão da sonda.
2. Quando a conexão estiver solta, o restante do rosqueamento pode ser feito à mão. Certifique-se de manter a arruela dupla na rosca enquanto estiver desrosqueando, para evitar a perda da peça.
3. Rosqueie a nova sonda e aperte firme com a mão. Veja se a arruela dupla está na rosca entre o **RD400** e a sonda.
4. Aperte a sonda com duas chaves inglesas nas superfícies planas do conector do processo e do conector da sonda. Use a chave conectando-a no lado do **RD400** como força contrária para apertar firmemente a sonda.

Para encurtar o cabo/haste

1. Se for usada uma sonda tipo cabo, remova os pinos do peso de gravidade e puxe o cabo fora do peso de gravidade.
2. Use uma ferramenta de corte adequada para encurtar o cabo no tamanho desejado. (Nota: No caso de uma sonda tipo cabo, deixe 50 mm para ser inserido no contrapeso.)
3. Se usar uma sonda tipo cabo, reinsira a ponta do cabo no contrapeso e aperte os pinos Allen no peso de gravidade para segurar o cabo.
4. Reconfigure o **RD400** com o novo comprimento de cabo e reprograme os ajustes mínimo e máximo. Veja a Seção Configuração, para mais detalhes.

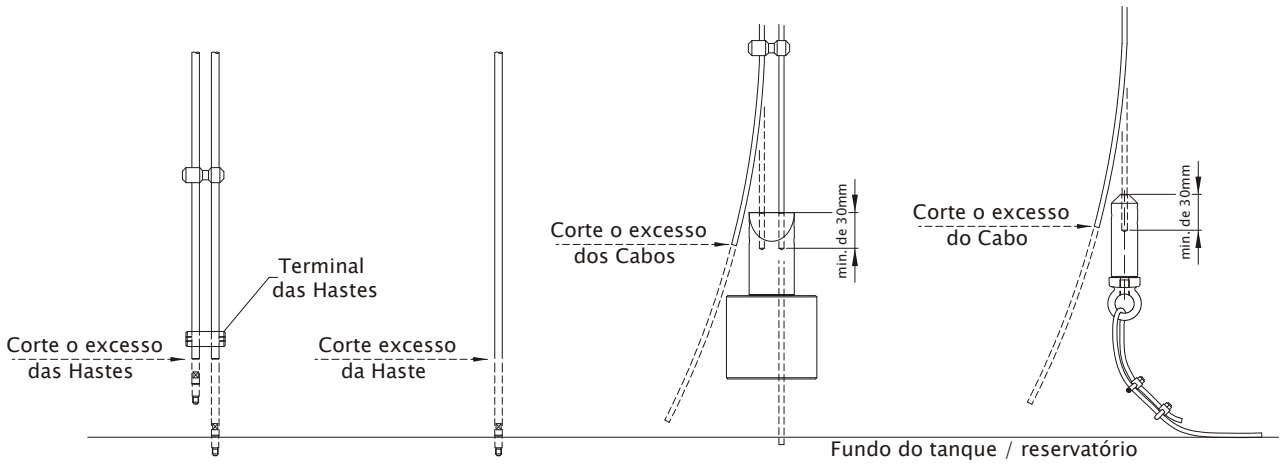


Figura 6.1 – Instrução para Corte das Sondas

Ajuste de Sensibilidade ao Processo

A sensibilidade do **RD400** a um determinado processo depende exclusivamente da constante dielétrica do mesmo e dos ruídos ao redor da sonda.

Durante a instalação do equipamento, utiliza-se o método descrito a seguir. Na prática, o valor de sensibilidade não deve ser modificado, mas há casos em que o processo pode eventualmente mudar de concentração, ter sua temperatura modificada bastante em relação à convencional, e até mesmo o tipo de processo pode ser alterado.

Quando isso ocorre, é possível que a sensibilidade tenha que ser reajustada, pois o **RD400** pode entrar em condição de SEARCHING (indicada em seu *display*).

Através do software CONF401 ou DDCON100, faça a comunicação *online* com o equipamento e acesse a opção *Maintenance* para ajustar o valor de sensibilidade do radar (*Sensor Threshold Level*).

Dentro dessa opção, acesse o campo *Derivative Voltage*. Em seguida, uma janela será aberta com as opções: *PV Units* ou *Digital Length*. Opte por *PV Units*. Veja as Figuras 6.2 e 6.3 a seguir.

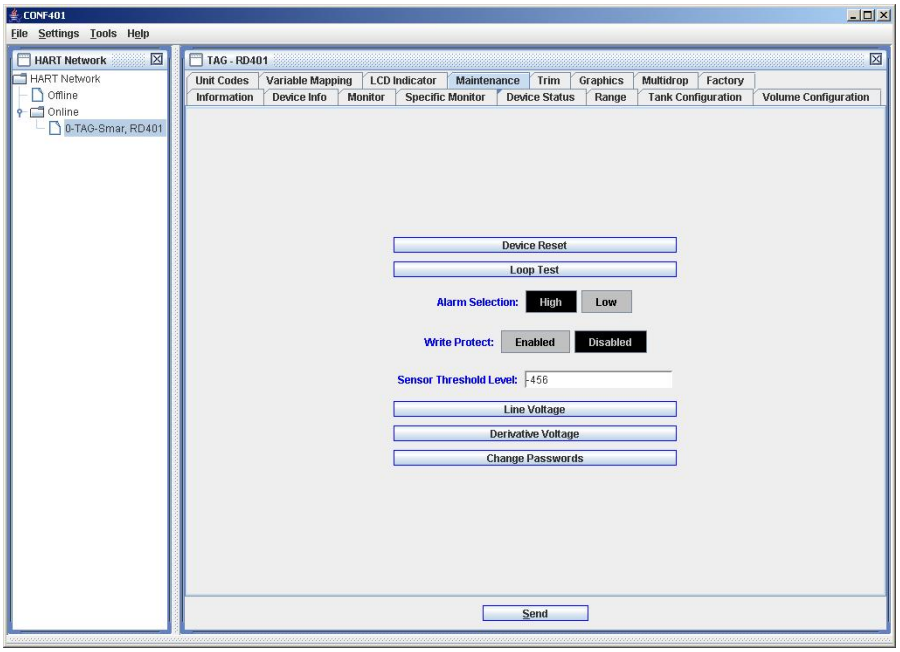


Figura 6.2 – Maintenance

Figura 6.3 – Maintenance

Assim, o gráfico de sensibilidade do **RD400** pode ser visualizado. No campo do gráfico escolha a opção *Settings* para definir a escala do gráfico. Por exemplo, se o tamanho da sonda for de 2 metros, recomenda-se uma escala maior ou igual a 2 metros no campo *X Max Value (mm)*. Clique em *Done* e, para iniciar o gráfico, escolha a opção *Start*. Veja as Figura 6.4 e 6.5.

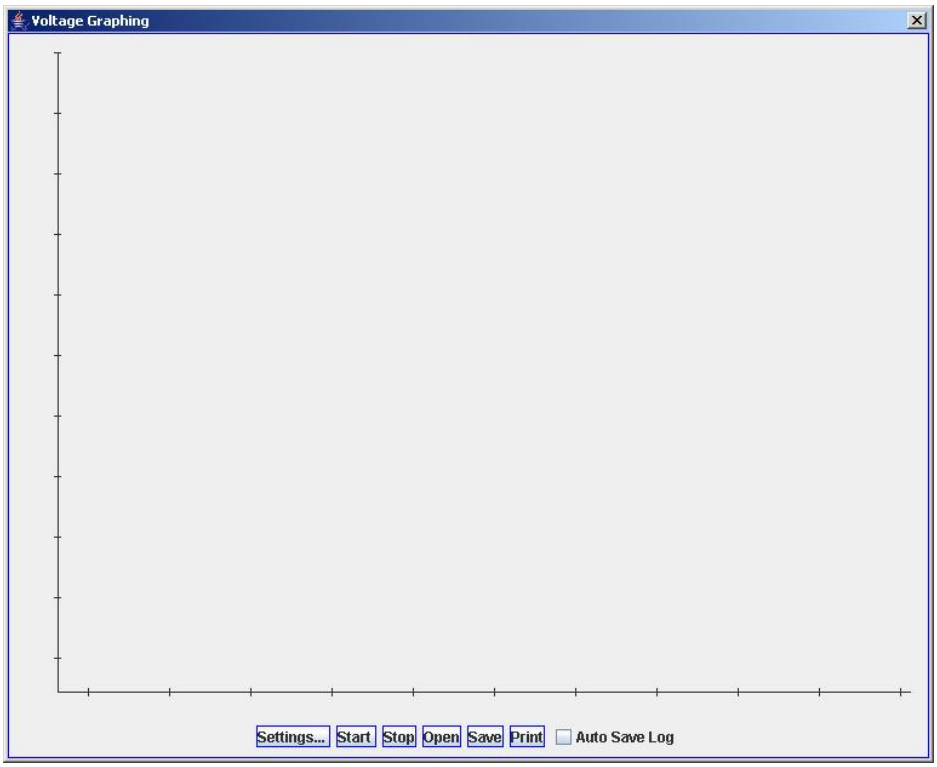


Figura 6.4 – Maintenance – Derivative Voltage

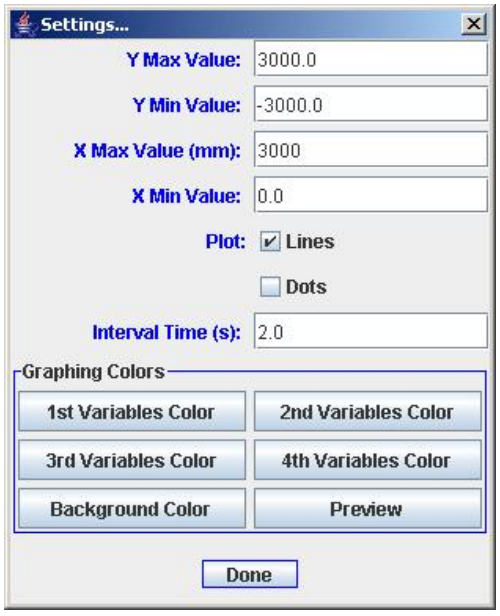


Figura 6.5 – Maintenance – Derivative Voltage – Settings

Finalizado o gráfico, verifique o sinal de reflexão do radar e defina o valor de sensibilidade, sobrepondo a barra horizontal sobre o semiciclo negativo da reflexão, conforme mostra a Figura 6.6 abaixo. Atenção: a barra deve estar sobreposta somente no sinal de reflexão.

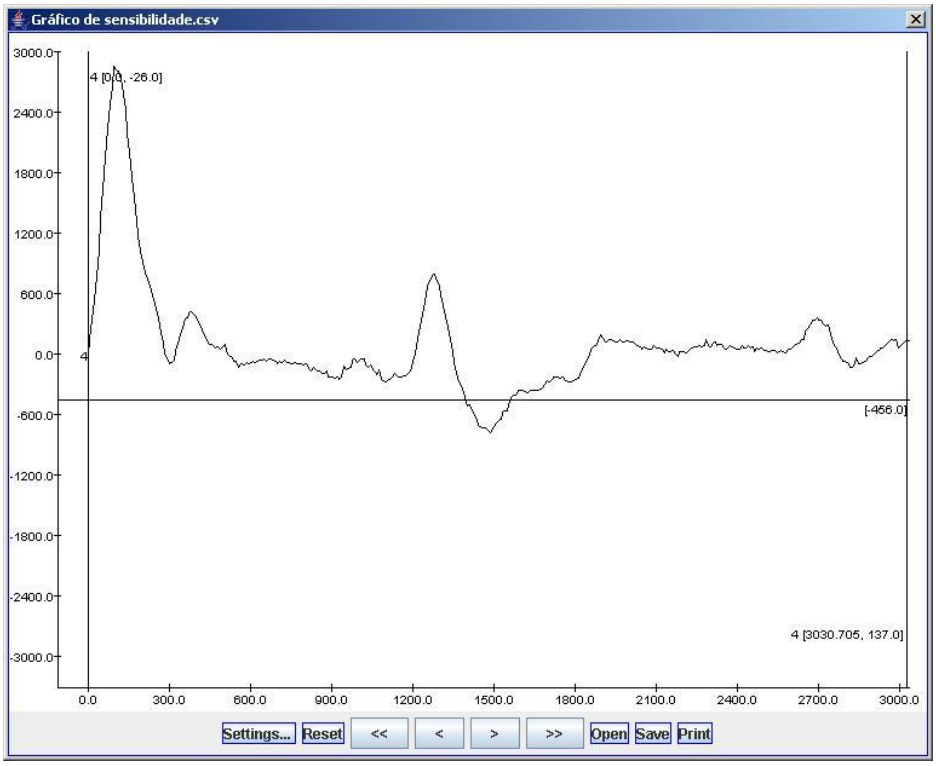


Figura 6.6 – Gráfico de Sensibilidade
(Maintenance – Derivative Voltage – Settings – Start)

Observe no gráfico o valor indicado na barra horizontal, e configure este valor no campo *Sensor Threshold Level*. Neste exemplo o valor é -456.

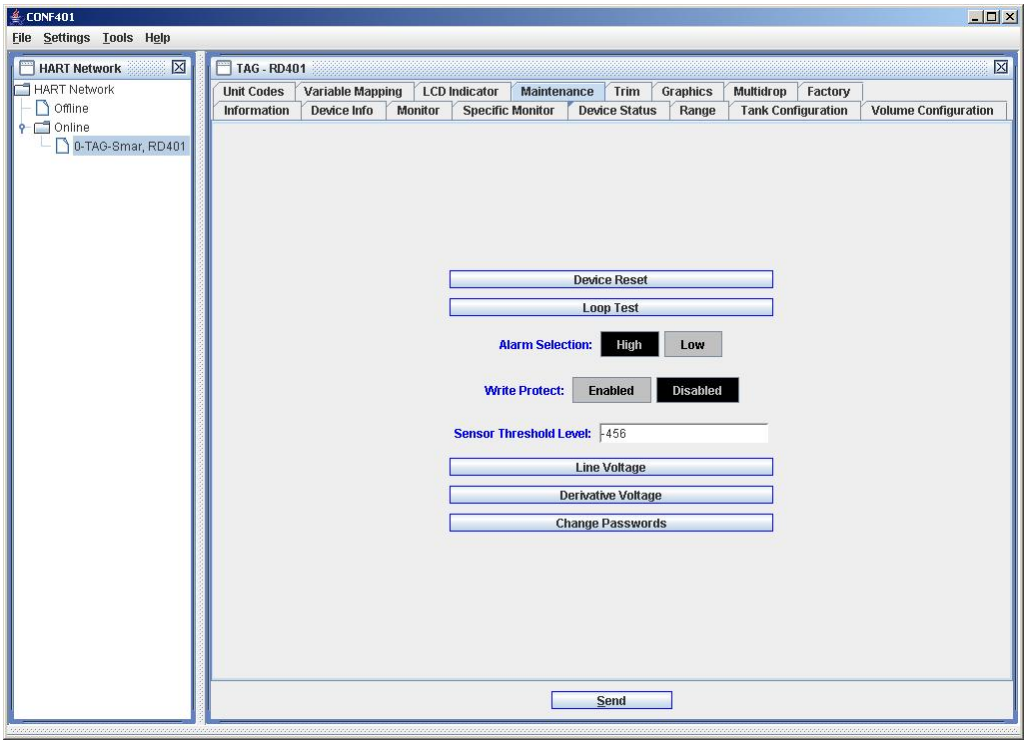


Figura 6.7 – Maintenance – Sensor Threshold Level

É importante frisar que o valor escolhido não é único. Há uma gama de opções entre o ponto máximo e o ponto mínimo do semiciclo negativo. Escolha sempre um valor intermediário entre estes dois pontos, como por exemplo, na Figura 6.8 a seguir, o valor sugerido é -540.

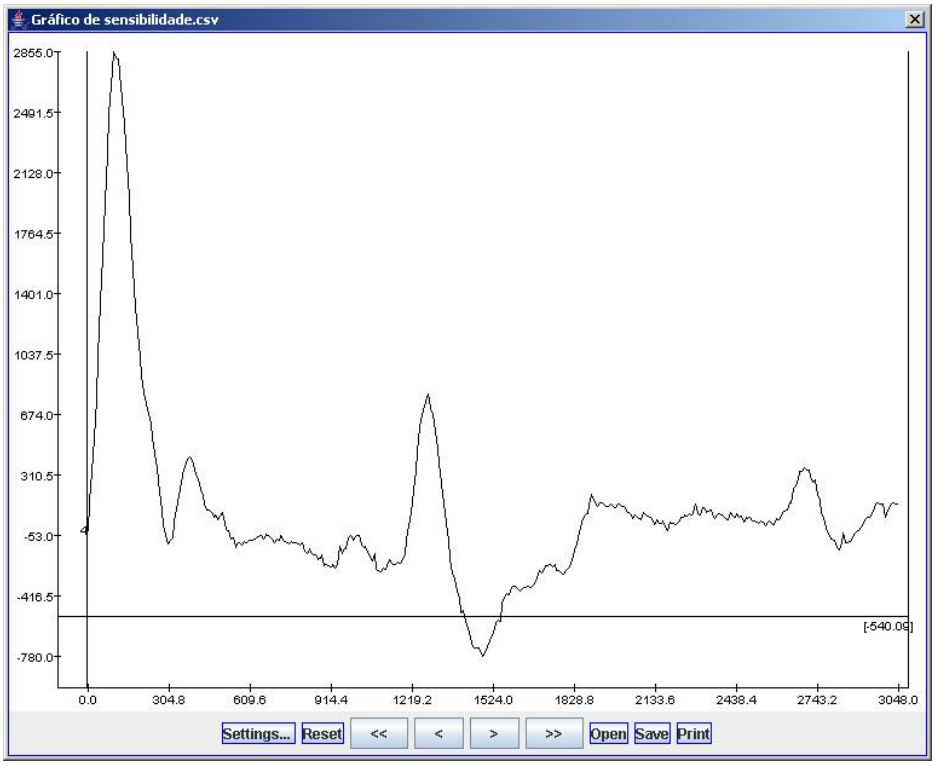


Figura 6.8 – Gráfico de Sensibilidade

Ajuste Final - Varredura da Onda

Ajuste do Bloqueio Superior

Caso a variável de processo esteja oscilando, isso significa que o sinal está próximo de ruídos. Dessa forma, são necessários bloqueios de leitura para eliminá-los. Assim, os seguintes passos devem ser seguidos.

1° - De posse do gráfico Derivative Voltage (de sensibilidade), Figura 6.9, mova a reta vertical da esquerda para a direita, até que todo o ruído seja eliminado, ou seja, o ruído deve necessariamente estar do lado esquerdo da reta vertical.

2° - Verifique o valor encontrado na reta vertical. No exemplo da Figura 6.9, o valor encontrado é de 502,458mm.

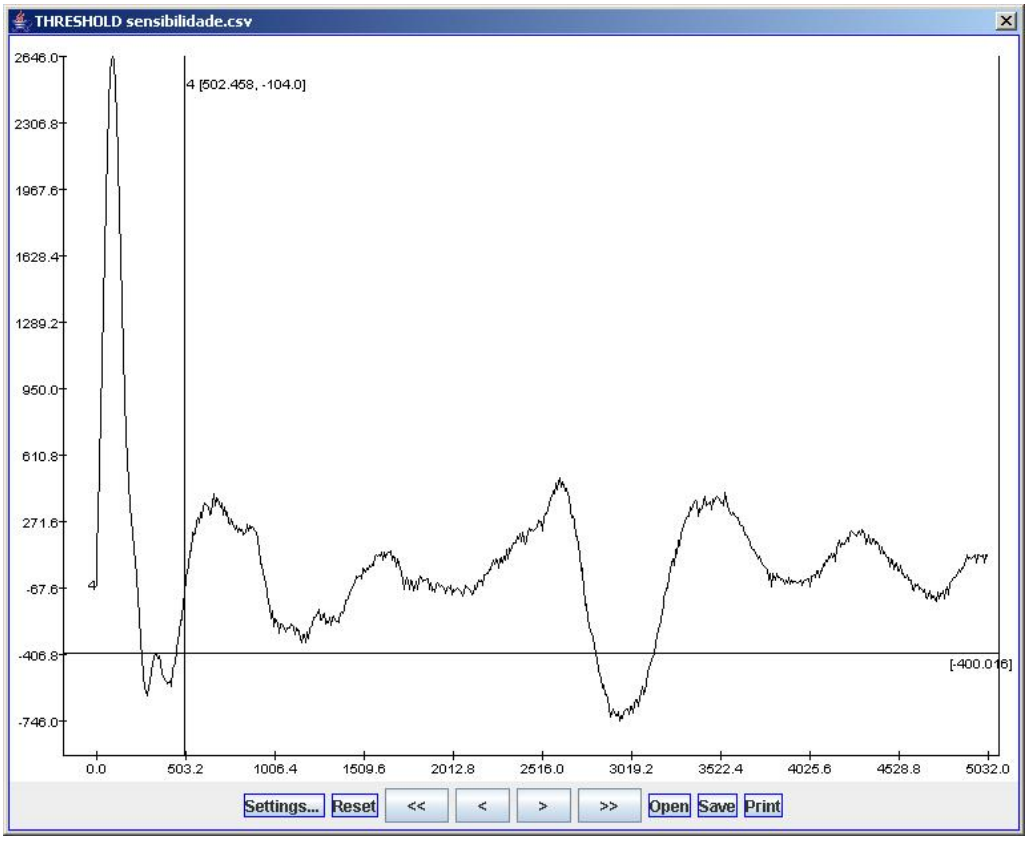


Figura 6.9 – Maintenance – Sensor Threshold Level com Bloqueio Superior

3° - Acesse o parâmetro “Tank Configuration”, e no campo “Upper blocking distance” insira o valor encontrado na Figura 6.9.

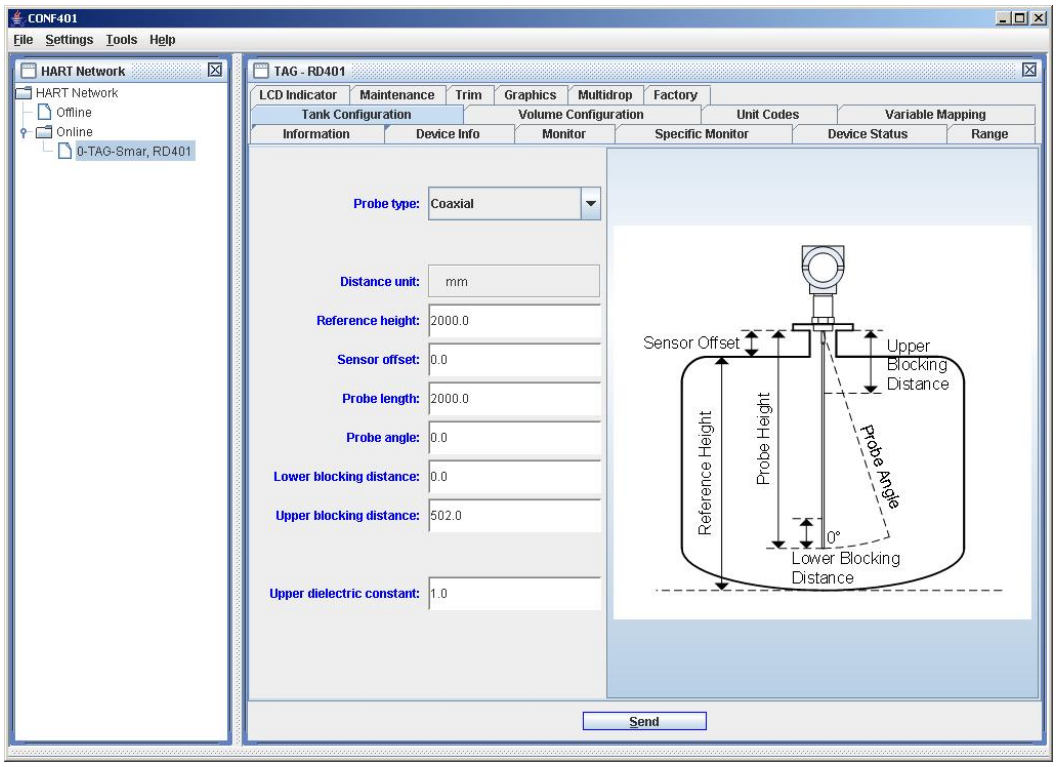


Figura 6.10 – Tank Configuration – Upper Blocking Distance

4° - Configurado este campo, o radar iniciará sua medição de área livre a partir desse valor, ou seja, o radar vai ignorar qualquer leitura de 0 à 502mm. Por isso, certifique-se que o valor bloqueado não invade o range desejado.

Ajuste do Bloqueio Superior e Inferior

Em processos com constante dielétrica baixa, o radar tem uma reflexão de amplitude pequena, e uma reflexão grande no fundo do vaso. Quando isto ocorrer, deve-se configurar o ajuste de bloqueio inferior para o radar desconsiderar este sinal.

Aplica-se também o bloqueio inferior em vasos com presença de agitadores, bombas ou qualquer equipamento que ocasione ruídos significativos no fundo do vaso, e conseqüentemente na parte inferior da sonda, que poderão interferir na medição do radar.

Para realizar o bloqueio superior siga os passos do item anterior: Ajuste do Bloqueio Superior. Para o bloqueio inferior, siga os seguintes passos.

1° - De posse do gráfico de sensibilidade (Figura 6.11), mova a segunda reta vertical da direita para a esquerda, até que toda reflexão do fundo do vaso seja eliminada, ou seja, a reflexão do fundo do vaso, deve necessariamente estar do lado direito da reta vertical.

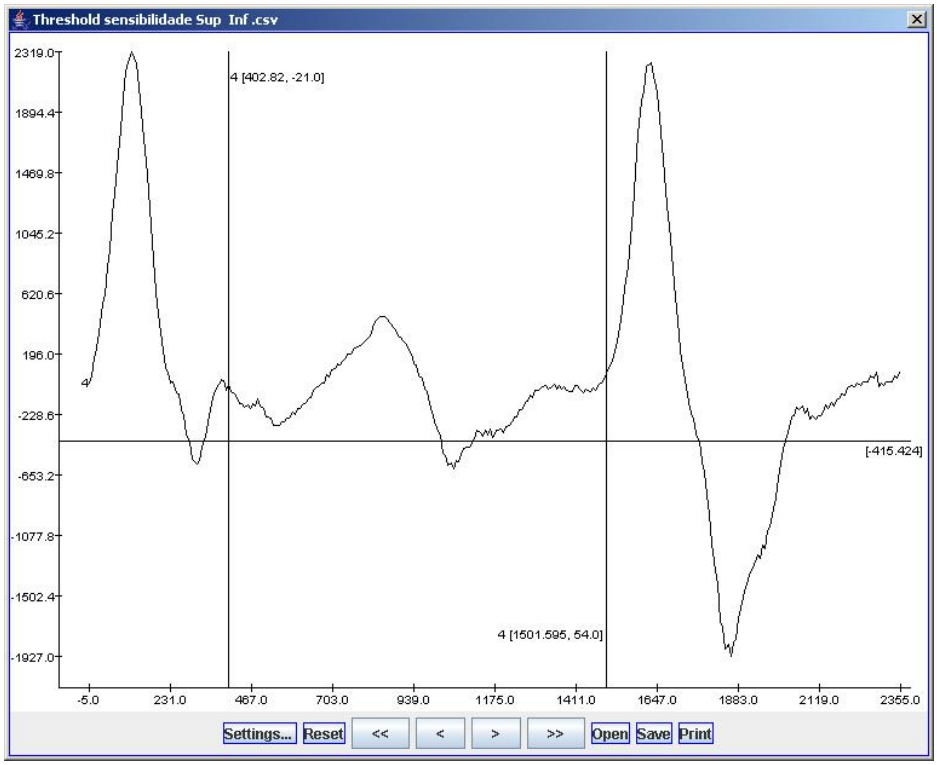


Figura 6.11 – Maintenance – Sensor Threshold Level com Bloqueio Superior e Inferior

2° - Verifique o valor encontrado na reta vertical. No exemplo da Figura 6.11, o valor encontrado é de 1501mm;

3° - Subtraia do comprimento da sonda o valor encontrado na reta vertical.
Por exemplo: Comp. Sonda (2000) – Valor Encontrado (1500) = 500mm (valor do bloqueio inferior)

4° - Acesse o parâmetro “Tank Configuration”. No campo “Lower blocking distance” insira o valor encontrado. No campo “Upper blocking distance” insira o valor do bloqueio superior. Veja a Figura 6.12 a seguir.

Dessa forma, o range de medição do radar será entre estes dois valores, o que elimina qualquer tipo de ruído que possa interferir na medição.

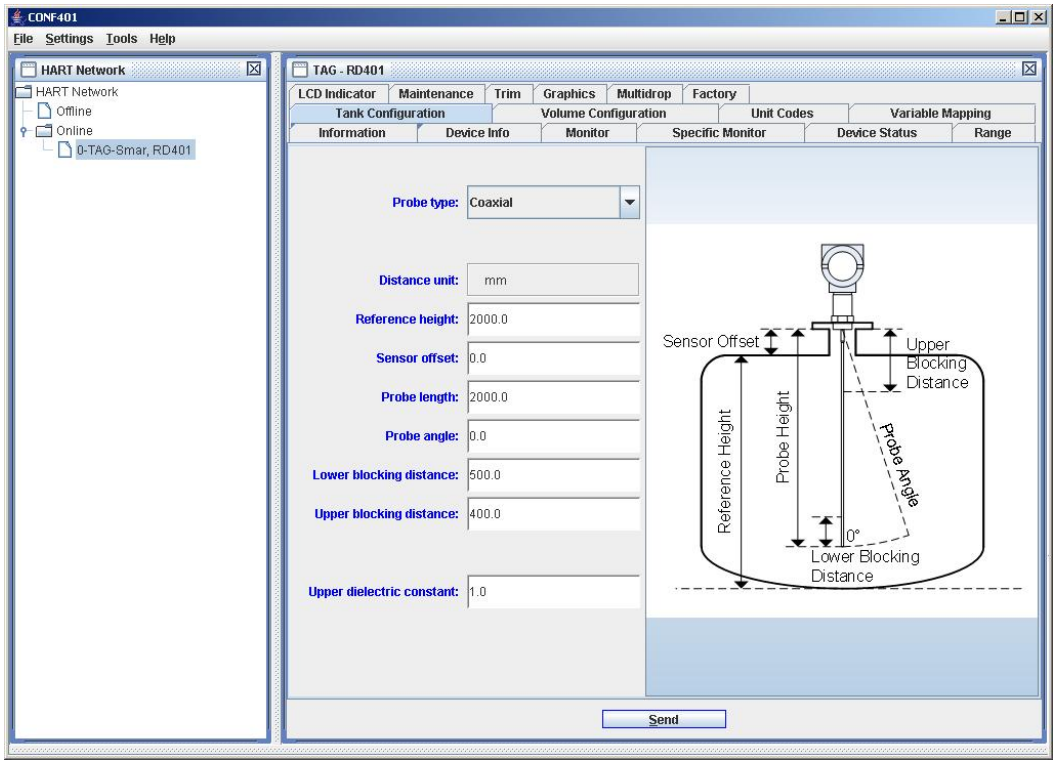


Figura 6.12 – Tank Configuration – Upper and Lower Blocking Distance

CÓDIGO DE PEDIDO

Códigos de Pedido

Personalize seu **RD400** usando a tabela de códigos de pedido abaixo.

MODELO	TRANSMISSOR DE NÍVEL TIPO RADAR DE ONDA GUIADA
RD400	Transmissor de Nível Tipo Radar de Onda Guiada

CÓD.	Protocolo de Comunicação
H	HART®
P	PROFIBUS PA

CÓD.	Opção de Segurança
0	Padrão – Para uso em medição e controle

CÓD.	Conexão ao Processo
1	1 ½ NPT para Sonda Tipo Haste e Sonda Tipo Cabo
2	1 ½ NPT Especial para Sonda Tipo Coaxial
3	2" Tri-Clamp
4	3" Tri-Clamp

CÓD.	Tipo de Sonda	Comprimento (m) Max
1	Cabo Flexível Simples	14*
2	Cabo Flexível Duplo	14*
3	Haste Rígida Simples	8
4	Haste Rígida Dupla	8
5	Coaxial **(1)**	6
6	Haste Rígida Simples Polida	4

CÓD.	Material da Sonda
I	Aço Inox 316

CÓD.	Comprimento da Sonda (2)
0	Até 1 m
1	Até 2 m
2	Até 3 m
3	Até 4 m
4	Até 6 m
5	Até 8 m **(14)**
6	Até 10 m **(14)**
7	Até 12 m **(14)**
8	Até 14 m * **(14)**

CÓD.	Contrapeso para Cabo – Peso e Material (3)
0	Sem contrapeso (para hastes e coaxial)
1	2,5Kg em SST 316
2	2,5Kg em Aço Carbono Tratado
3	5,0Kg em SST 316
4	5,0Kg em Aço Carbono Tratado

CÓD.	Material do Anel de Vedação (Parte Molhada)
B	Buna N
E	EPDM
V	Viton

CÓD.	Indicador Local
0	Sem Indicador
1	Com Indicador

CÓD.	Conexão Elétrica	CÓD.	
0	1/2 – 14 NPT **(11)**	A	M20 X 1.5 **(11)**
1	3/4 – 14 NPT (com adaptador em Aço Inox 316 para ½-14NPT) **(11)**	B	PG 13.5 DIN **(13)**
2	3/4 – 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para ½-14NPT) **(12)**		
3	1/2 – 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para ½-14NPT) **(12)**		

CÓD.	Bujão para Conexão Elétrica
I	Aço Inox
C	Aço Carbono (Somente disponível para conexão elétrica de ½" NPT) **(7)**

CÓD.	Material da Carcaça (9) (10)	CÓD.	
A	Alumínio (padrão) (IP/Type)	I	Aço Inox 316 − CF8M (ASTM − A351) (IP/Type)
B	Alumínio para Atmosfera Salina (IPW/TypeX) **(8)**	J	Aço Inox 316 para Atmosfera Salina (IPW/TypeX) **(8)**
H	Alumínio Copper Free (IPW/TypeX) **(8)**		

CÓD.	Pintura
0	Cinza Munsell N 6,5 Poliéster
8	Sem Pintura **(4)**
9	Epóxi Azul Segurança – Pintura Eletrostática
C	Poliéster Azul Segurança – Pintura Eletrostática

CÓD.	Tipo de Certificação
0	Sem Certificação
I	Segurança Intrínseca

CÓD.	Órgão Certificador	CÓD.	
0	Sem Órgão Certificador	5	CEPEL
1	FM		

CÓD.	Plaqueta de Tag
0	Com identificação, quando especificado (padrão)
1	Em Branco
2	Especificação do Usuário

CÓD.	Itens Opcionais ** (5)
ZZ	Especificação do Usuário

RD400	H	0	1	1	I	1	1	B	1	0	I	A	0	0	0	0	*

← MODELO TÍPICO DE UM CÓDIGO DE PEDIDO

* Sondas para medições acima de 14 metros (até 30 metros) estão disponíveis sob consulta.

** Deixe este campo em branco quando não houver ítens opcionais.

ITENS OPCIONAIS	
Indicação LCD1 (6)	YO - LCD1: Porcentagem (padrão) Y1 - LCD1: Corrente – I (mA) Y2 - LCD1: Nível (Unidade Eng.) Y3 - LCD1: Temperatura (Unidade Eng.) Y4 - LCD1: Volume (Unidade Eng.) Y5 - LCD1: Comprimento (Unidade Eng.)
Indicação LCD2 (6)	Y0 - LCD2: Porcentagem (padrão) Y1 - LCD2: Corrente – I (mA) Y2 - LCD2: Nível (Unidade Eng.) Y3 - LCD2: Temperatura (Unidade Eng.) Y4 - LCD2: Volume (Unidade Eng.) Y5 - LCD2: Comprimento (Unidade Eng.)

NOTAS

(1) A sonda Coaxial é acompanhada de uma chave de aperto conforme mostra a Figura 7.2.
(2) É necessário informar o comprimento total da sonda em metros, obedecendo aos limites estabelecidos no campo "Tipo de Sonda/Comprimento (metros)" da tabela de códigos, de acordo com o tipo de sonda escolhido. Por exemplo: 2 equivale a um comprimento de até 3 metros. Peça um comprimento imediatamente superior ao da instalação e ajuste o comprimento da sonda no campo. Para mais detalhes consulte a Seção 6, Figura 6.1.
(3) Caso a sonda precise ser ancorada no fundo do tanque, o RD400 pode ser fornecido com um olhal de ancoragem, sem o contrapeso. Veja Figura 7.5.
(4) Não disponível para carcaça em Alumínio.
(5) Ver Tabela de Itens Opcionais.
(6) Aplicável somente quando equipado com indicador local.
(7) Não adequado para aplicação em atmosfera salina.
(8) IPW / TypeX testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
(9) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
(10) Grau de Proteção:

Produto	CEPEL	FM
Linha RD400	IP66/68/W	Type 4X/6P IP66/68

(11) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL e FM).
(12) Opões não certificadas para Atmosfera Explosiva.
(13) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL).
(14) Não recomendado com sonda coaxial.

Peças Sobressalentes

Para pedir algum dos sobressalentes do **RD400**, utilize o código correspondente mostrado na Tabela 7.1 abaixo.

SOBRESSALENTES RD400					
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS			**MATERIAL**	**POSIÇÃO** (Figuras 7.1, 7.2 e 7.3)	**CÓDIGO**
Carcaça	½ - 14 NPT		Alumínio	10	400-0948
			Aço Inox 316	10	400-0949
	M20x1,5		Alumínio	10	400-0950
			Aço Inox 316	10	400-0951
	PG 13.5 DIN		Alumínio	10	400-0952
			Aço Inox 316	10	400-0953
Tampa	Com Visor		Alumínio	01	400-0824
			Aço Inox 316	01	400-0825
	Sem Visor		Alumínio	15	400-0822
			Aço Inox 316	15	400-0823
Anel de Vedação	Tampa		Buna-N	02	204-0113
	Pescoço		Buna-N	18	204-0113
Isolador da Borneira			____	13	400-0058
Subconjunto do Display			____	03	400-0954
Placa Principal	SRC120 (Display e Kit de Montagem Incluídos)		____	05	400-0955
	SRC120 (sem Display e com Kit de Montagem)		____	05	400-0956
	Kit de Fixacao (Parafusos em Aço Inox) GLL1071/SRC120		Aço Inox	04, 06, 07	400-0560
Bujão Sextavado	Interno ½ NPT		Aço Carbono Bicromatizado BR Exd.	17	400-0808
			Aço Inox 316 BR EXd.	17	400-0809
	Externo M20x1,5		Aço Inox 316 BR EXd.	17	400-0810
	Externo PG13,5		Aço Inox 316 BR EXd.	17	400-0811
Capa de Proteção do Ajuste Local			Silicone	11	204-0114
Cabo Flexível Simples		Até 1 metro	Aço Inox 316	29	400-1080
		Até 2 metros		29	400-0985
		Até 3 metros		29	400-0986
		Até 4 metros		29	400-0987
		Até 6 metros		29	400-0988
		Até 8 metros		29	400-0989
		Até 10 metros		29	400-0990
		Até 12 metros		29	400-0991
		Até 14 metros*		29	400-0992
Cabo Flexível Duplo		Até 1 metro	Aço Inox 316	21, 29	400-1081
		Até 2 metros		21, 29	400-0993
		Até 3 metros		21, 29	400-0994
		Até 4 metros		21, 29	400-0995
		Até 6 metros		21, 29	400-0996
		Até 8 metros		21, 29	400-0997
		Até 10 metros		21, 29	400-0998
		Até 12 metros		21, 29	400-0999
		Até 14 metros*		21, 29	400-1000
Haste Rígida Simples		Até 1 metro	Aço Inox 316	32, 33, 36	400-1082
		Até 2 metros		32, 33, 36	400-1001
		Até 3 metros		32, 33, 36	400-1002
		Até 4 metros		32, 33, 36	400-1065
		Até 6 metros		32, 33, 36	400-1083
		Até 8 metros		32, 33, 36	400-1084
Haste Rígida Simples Polida		Até 1 metro	Aço Inox 316	45	400-1085
		Até 2 metros		45	400-1005
		Até 3 metros		45	400-1006
		Até 4 metros		45	400-1067
Haste Rígida Dupla		Até 1 metro	Aço Inox 316	23, 32, 33, 35, 36	400-1086
		Até 2 metros		23, 32, 33, 35, 36	400-1003
		Até 3 metros		23, 32, 33, 35, 36	400-1004
		Até 4 metros		23, 32, 33, 35, 36	400-1066
		Até 6 metros		23, 32, 33, 35, 36	400-1087
		Até 8 metros		23, 32, 33, 35, 36	400-1088
Coaxial		Até 1 metro	Aço Inox 316	23, 30, 38, 39, 40, 41, 42, 43	400-1089
		Até 2 metros		23, 30, 38, 39, 40, 41, 42, 43	400-1007
		Até 3 metros		23, 30, 38, 39, 40, 41, 42, 43	400-1008
União para Sonda Coaxial			Aço Inox 316	39	400-0957
Chave de Aperto da Sonda Coaxial				___	400-0958
Peso para Ancoragem	2,5Kg		Aço Carbono	28	400-0959
			Aço Inox 316	28	400-0960
	5,0Kg		Aço Carbono	28	400-0961
			Aço Inox 316	28	400-0962

SOBRESSALENTES RD400						
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS				**MATERIAL**	**POSIÇÃO** (Figuras 7.1, 7.2 e 7.3)	**CÓDIGO**
Espaçador	Kit do Espaçador dos Cabos			Teflon	22, 23	400-0963
	Kit do Espaçador das Hastes			Teflon	23, 34	400-0964
	Coaxial			Teflon	40	400-0965
Terminal das Sondas	Curto do Cabo Simples **(1)**			Aço Inox 316	23, 31	400-0966
	Cabo Simples			Aço Inox 316	23, 27	400-0967
	Curto do Cabo Duplo **(1)**			Aço Inox 316	23, 24	400-0968
	Cabo Duplo			Aço Inox 316	23, 26	400-0969
	Kit doTerminal para Haste Dupla			Aço Inox 316	23, 35	400-0970
	Kit doTerminal para Coaxial			Aço Inox 316	23, 30, 41, 42	400-0971
Arruela de Pressão Diâmetro Nominal 5				Aço Inox 316	30	400-0972
Parafuso	Trava da Tampa			Aço Inox 316	09	204-0120
	M4 cabeça cilíndrica de trava do sensor			Aço Inox 316	08	204-0121
	M6 sem cabeça de trava do sensor			Aço Inox 316	08	400-1121
	Aterramento Externo			Aço Inox 316	16	204-0124
	Plaqueta de Identificação			Aço Inox 316	12	204-0116
	Fixação do Isolador do Terminal			Carcaça Alumínio	14	304-0119
				Carcaça Aço Inox 316	14	204-0119
	Placa Principal - Unidade com Indicador			Carcaça Alumínio	04	304-0118
				Carcaça Aço Inox 316	04	204-0118
	Placa Principal - Unidade sem Indicador			Alumínio	04	304-0117
				Aço Inox 316	04	204-0117
Conjunto Isolador	1 ½ 14 NPT	Buna-N		Aço Inox 316	19	400-0973
		Viton			19	400-0974
		EPDM			19	400-0975
	Coaxial	Buna-N		Aço Inox 316	19	400-0976
		Viton			19	400-0977
		EPDM			19	400-0978
	Tri-Clamp	2”	Buna-N	Aço Inox 316	19	400-0979
			Viton		19	400-0980
			EPDM		19	400-0981
		3”	Buna-N	Aço Inox 316	19	400-0982
			Viton		19	400-0983
			EPDM		19	400-0984
Chave Magnética					___	SD-1

* Sondas para medições acima de 14 metros (até 30 metros) estão disponíveis sob consulta.

OBS.: Para conhecer as dimensões das sondas, consulte desenhos dimensionais - Seção 3. **(1)** Ver Figuras 3.4 e 3.5.

Tabela 7.1 – Peças Sobressalentes do RD400

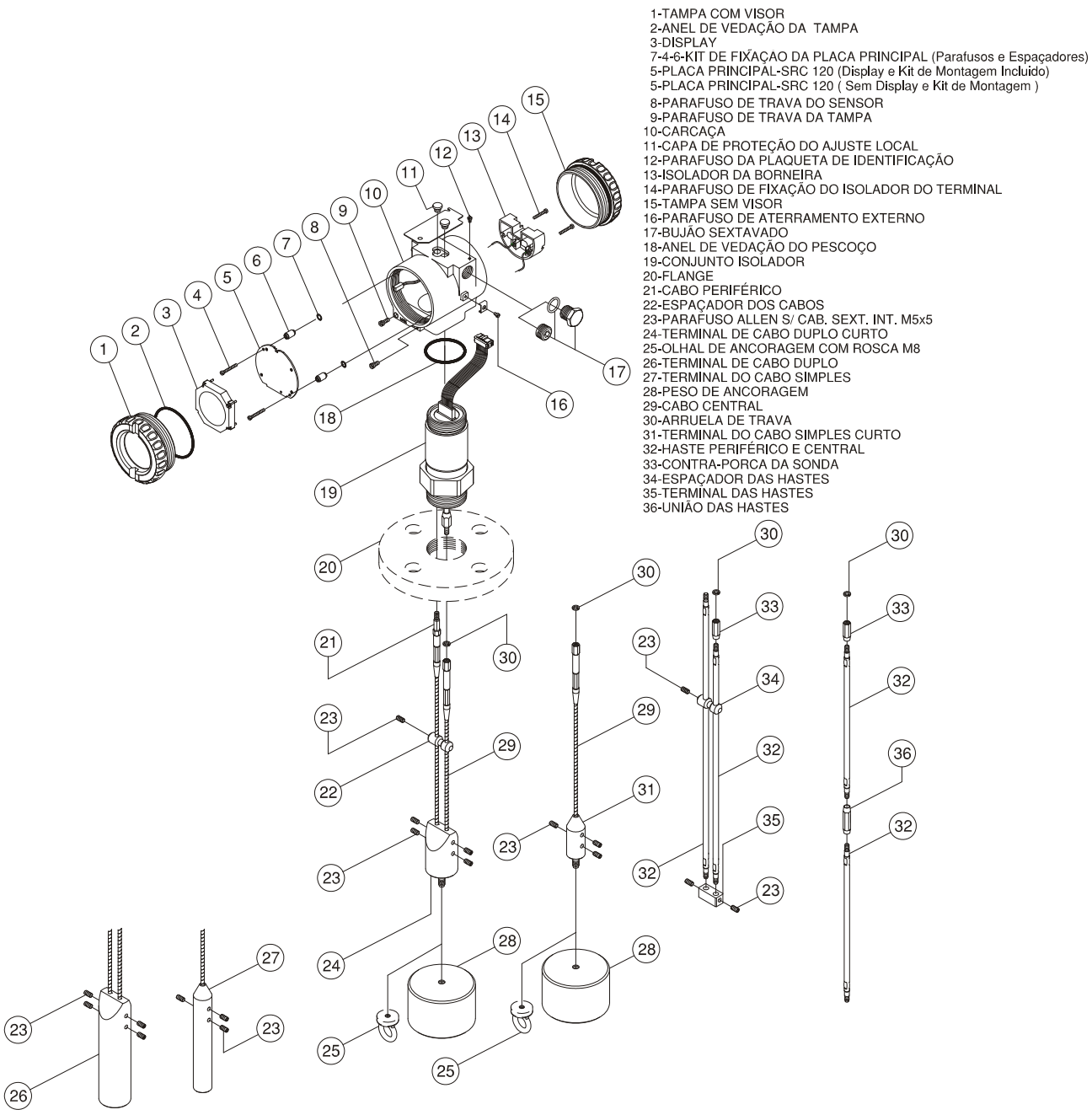

1-TAMPA COM VISOR
2-ANEL DE VEDAÇÃO DA TAMPA
3-DISPLAY
7-4-6-KIT DE FIXAÇAO DA PLACA PRINCIPAL (Parafusos e Espaçadores)
5-PLACA PRINCIPAL-SRC 120 (Display e Kit de Montagem Incluido)
5-PLACA PRINCIPAL-SRC 120 (Sem Display e Kit de Montagem)
8-PARAFUSO DE TRAVA DO SENSOR
9-PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA
10-CARCAÇA
11-CAPA DE PROTEÇÃO DO AJUSTE LOCAL
12-PARAFUSO DA PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO
13-ISOLADOR DA BORNEIRA
14-PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO ISOLADOR DO TERMINAL
15-TAMPA SEM VISOR
16-PARAFUSO DE ATERRAMENTO EXTERNO
17-BUJÃO SEXTAVADO
18-ANEL DE VEDAÇÃO DO PESCOÇO
19-CONJUNTO ISOLADOR
20-FLANGE
21-CABO PERIFÉRICO
22-ESPAÇADOR DOS CABOS
23-PARAFUSO ALLEN S/ CAB. SEXT. INT. M5x5
24-TERMINAL DE CABO DUPLO CURTO
25-OLHAL DE ANCORAGEM COM ROSCA M8
26-TERMINAL DE CABO DUPLO
27-TERMINAL DO CABO SIMPLES
28-PESO DE ANCORAGEM
29-CABO CENTRAL
30-ARRUELA DE TRAVA
31-TERMINAL DO CABO SIMPLES CURTO
32-HASTE PERIFÉRICO E CENTRAL
33-CONTRA-PORCA DA SONDA
34-ESPAÇADOR DAS HASTES
35-TERMINAL DAS HASTES
36-UNIÃO DAS HASTES

Figura 7.1 – Desenho Explodido RD400 – Hastes e Cabos

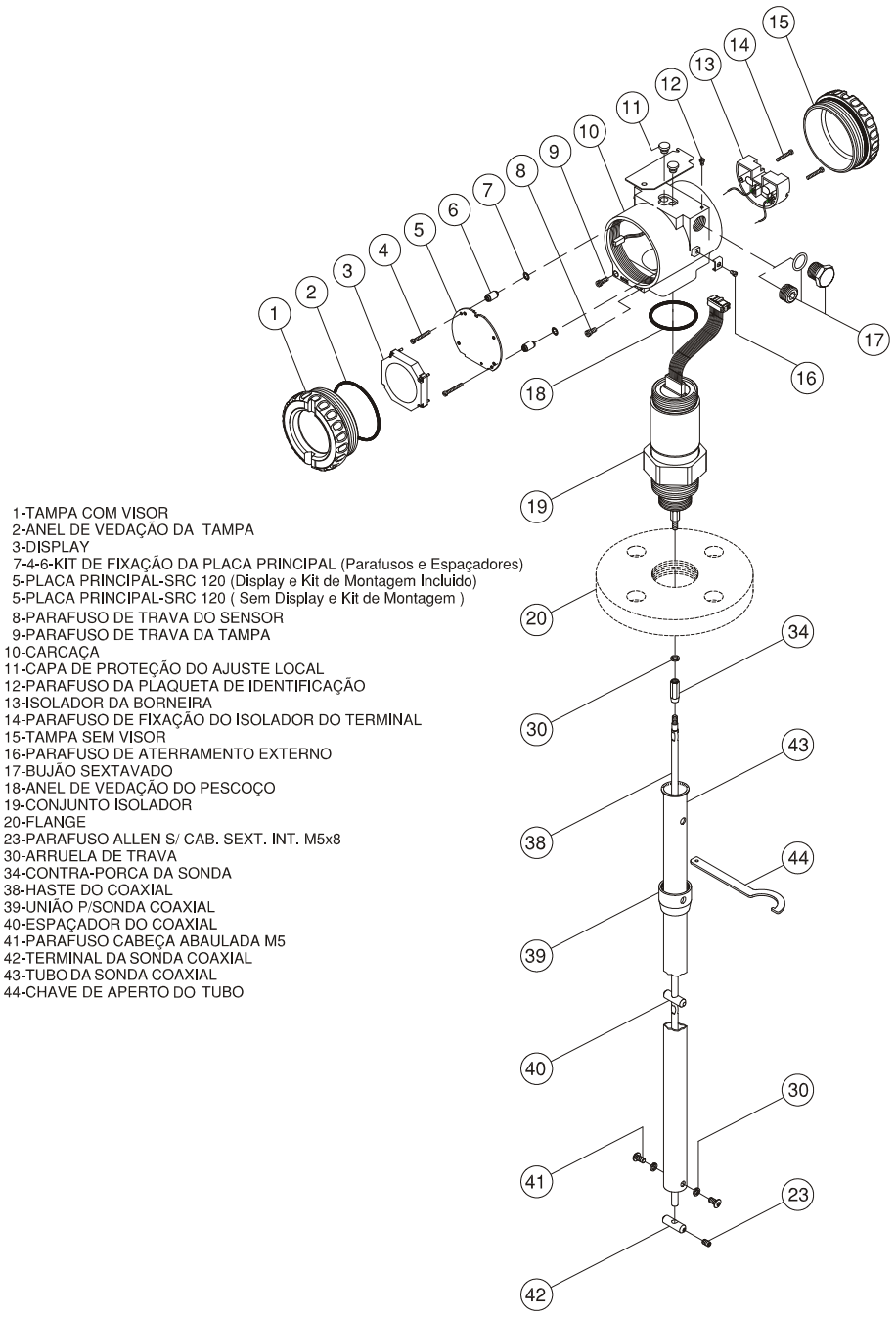

1-TAMPA COM VISOR
2-ANEL DE VEDAÇÃO DA TAMPA
3-DISPLAY
7-4-6-KIT DE FIXAÇÃO DA PLACA PRINCIPAL (Parafusos e Espaçadores)
5-PLACA PRINCIPAL-SRC 120 (Display e Kit de Montagem Incluido)
5-PLACA PRINCIPAL-SRC 120 (Sem Display e Kit de Montagem)
8-PARAFUSO DE TRAVA DO SENSOR
9-PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA
10-CARCAÇA
11-CAPA DE PROTEÇÃO DO AJUSTE LOCAL
12-PARAFUSO DA PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO
13-ISOLADOR DA BORNEIRA
14-PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO ISOLADOR DO TERMINAL
15-TAMPA SEM VISOR
16-PARAFUSO DE ATERRAMENTO EXTERNO
17-BUJÃO SEXTAVADO
18-ANEL DE VEDAÇÃO DO PESCOÇO
19-CONJUNTO ISOLADOR
20-FLANGE
23-PARAFUSO ALLEN S/ CAB. SEXT. INT. M5x8
30-ARRUELA DE TRAVA
34-CONTRA-PORCA DA SONDA
38-HASTE DO COAXIAL
39-UNIÃO P/SONDA COAXIAL
40-ESPAÇADOR DO COAXIAL
41-PARAFUSO CABEÇA ABAULADA M5
42-TERMINAL DA SONDA COAXIAL
43-TUBO DA SONDA COAXIAL
44-CHAVE DE APERTO DO TUBO

Figura 7.2 – Desenho Explodido RD400 – Sonda Coaxial

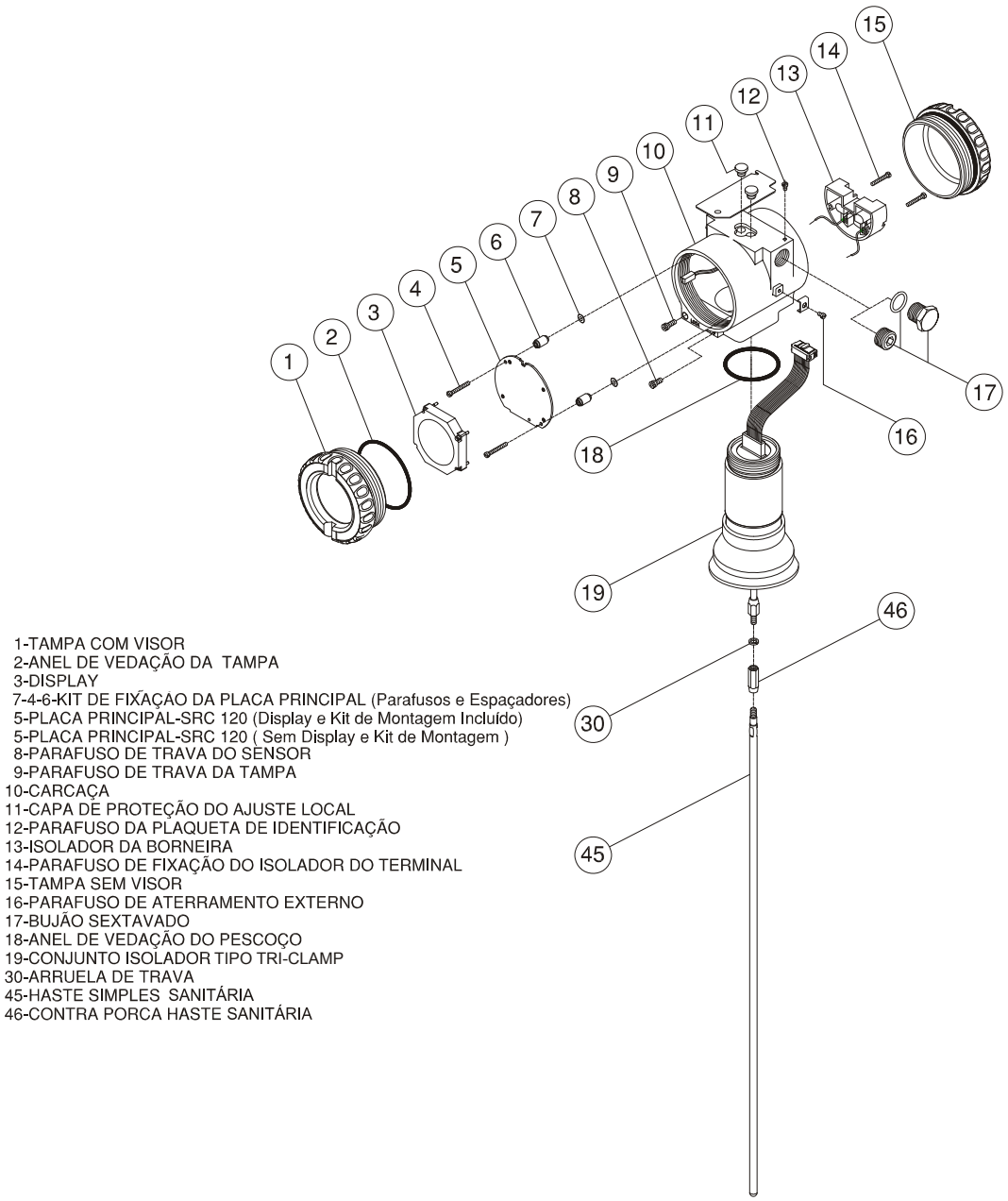

1-TAMPA COM VISOR
2-ANEL DE VEDAÇÃO DA TAMPA
3-DISPLAY
7-4-6-KIT DE FIXAÇAO DA PLACA PRINCIPAL (Parafusos e Espaçadores)
5-PLACA PRINCIPAL-SRC 120 (Display e Kit de Montagem Incluído)
5-PLACA PRINCIPAL-SRC 120 (Sem Display e Kit de Montagem)
8-PARAFUSO DE TRAVA DO SENSOR
9-PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA
10-CARCAÇA
11-CAPA DE PROTEÇÃO DO AJUSTE LOCAL
12-PARAFUSO DA PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO
13-ISOLADOR DA BORNEIRA
14-PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO ISOLADOR DO TERMINAL
15-TAMPA SEM VISOR
16-PARAFUSO DE ATERRAMENTO EXTERNO
17-BUJÃO SEXTAVADO
18-ANEL DE VEDAÇÃO DO PESCOÇO
19-CONJUNTO ISOLADOR TIPO TRI-CLAMP
30-ARRUELA DE TRAVA
45-HASTE SIMPLES SANITÁRIA
46-CONTRA PORCA HASTE SANITÁRIA

Figura 7.3 – Desenho Explodido RD400 – Conexão Tri-Clamp e Sonda Sanitária

Acessórios

Para pedir algum dos acessórios do **RD400**, utilize o código correspondente mostrado nas Tabelas 7.2 e 7.3.

ACESSÓRIOS RD400					
DESCRIÇÃO			**MATERIAL**	**POSIÇÃO** (Figura 7.4)	**CÓDIGO**
Flanges de Conexão ao Processo (Conexão de 1 ½" NPT) (1)	2" 150# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	01	400-1009
			Aço Carbono Tratado	01	400-1010
	2" 300# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	01	400-1011
			Aço Carbono Tratado	01	400-1012
	3" 150# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	01	400-1013
			Aço Carbono Tratado	01	400-1014
	3" 300# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	01	400-1015
			Aço Carbono Tratado	01	400-1016
	4" 150# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	01	400-1017
			Aço Carbono Tratado	01	400-1018
	4" 300# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	01	400-1019
			Aço Carbono Tratado	01	400-1020
	6" 150# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	01	400-1021
			Aço Carbono Tratado	01	400-1022
	6" 300# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	01	400-1023
			Aço Carbono Tratado	01	400-1024
	DN 50 PN10/40 DIN EN 1092-1		Aço Inox 316	01	400-1025
			Aço Carbono Tratado	01	400-1026
	DN 80 PN10/40 DIN EN 1092-1		Aço Inox 316	01	400-1027
			Aço Carbono Tratado	01	400-1028
	DN 100 PN10/16 DIN EN 1092-1		Aço Inox 316	01	400-1029
			Aço Carbono Tratado	01	400-1030
	DN 100 PN25/40 DIN EN 1092-1		Aço Inox 316	01	400-1031
			Aço Carbono Tratado	01	400-1032
	DN 150 PN16 DIN 2501		Aço Inox 316	01	400-1033
			Aço Carbono Tratado	01	400-1034
Flanges Inferiores para Vasos Comunicantes (Sem Kit de Vedação) (1)	2" 150# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	02	400-1035
			Aço Carbono Tratado	02	400-1036
	2" 300# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	02	400-1037
			Aço Carbono Tratado	02	400-1038
	3" 150# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	02	400-1039
			Aço Carbono Tratado	02	400-1040
	3" 300# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	02	400-1041
			Aço Carbono Tratado	02	400-1042
	4" 150# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	02	400-1043
			Aço Carbono Tratado	02	400-1044
	4" 300# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	02	400-1045
			Aço Carbono Tratado	02	400-1046
	6" 150# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	02	400-1047
			Aço Carbono Tratado	02	400-1048
	6" 300# ANSI B-16.5		Aço Inox 316	02	400-1049
			Aço Carbono Tratado	02	400-1050
	DN 50 PN10/40 DIN EN 1092-1		Aço Inox 316	02	400-1051
			Aço Carbono Tratado	02	400-1052
	DN 80 PN10/40 DIN EN 1092-1		Aço Inox 316	02	400-1053
			Aço Carbono Tratado	02	400-1054
	DN 100 PN10/16 DIN EN 1092-1		Aço Inox 316	02	400-1055
			Aço Carbono Tratado	02	400-1056
	DN 100 PN25/40 DIN EN 1092-1		Aço Inox 316	02	400-1057
			Aço Carbono Tratado	02	400-1058
	DN 150 PN16 DIN 2501		Aço Inox 316	02	400-1059
			Aço Carbono Tratado	02	400-1060
Kit de Vedação do Flange Inferior para Vasos Comunicantes (1, 2)	Temperatura do Processo	-34°C < T < 135°C BUNA N	Aço Inox 316 e O-Ring do Material Escolhido ao Lado	03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 e 13	400-1061
		-28°C < T < 204°C VITON		03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 e 13	400-1062
		-57°C < T < 121°C EPDM		03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 e 13	400-1063
		-50°C < T < 200°C PTFE		03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 e 13	400-1064
Olhal de Ancoragem (3)	Tipo Macho Rosca M8 x 1,25		Aço Inox 316	Figura 7.5	400-1078
	Tipo Fêmea Rosca M8 x 1,25		Aço Inox 316	Figura 7.5	400-1079
Disco Metálico (4)	Para Sonda Simples		Aço Inox 410	Figura 7.6	400-1130
Suporte para Instalações em Tanques Abertos			Aço Carbono 1020	Figura 7.6	400-1131

(1) Ver Figura 7.4 / **(2)** O Kit de vedação só é aplicado com flanges inferiores em vasos comunicantes / **(3)** Caso a sonda precise ser ancorada no fundo do tanque, o RD400 pode ser fornecido com um olhal de ancoragem, sem o contrapeso. Veja Figura 7.5. / **(4)** Aplicável para tanques abertos ou não-metálicos, ou ainda para o caso em que não se usam flanges para conexão ao processo. Esse disco tem como finalidade garantir um retorno adequado das ondas eletromagnéticas ao gerador do equipamento, quando a sonda usada é a simples. Veja Figura 7.6.

Tabela 7.2 – Acessórios do RD400

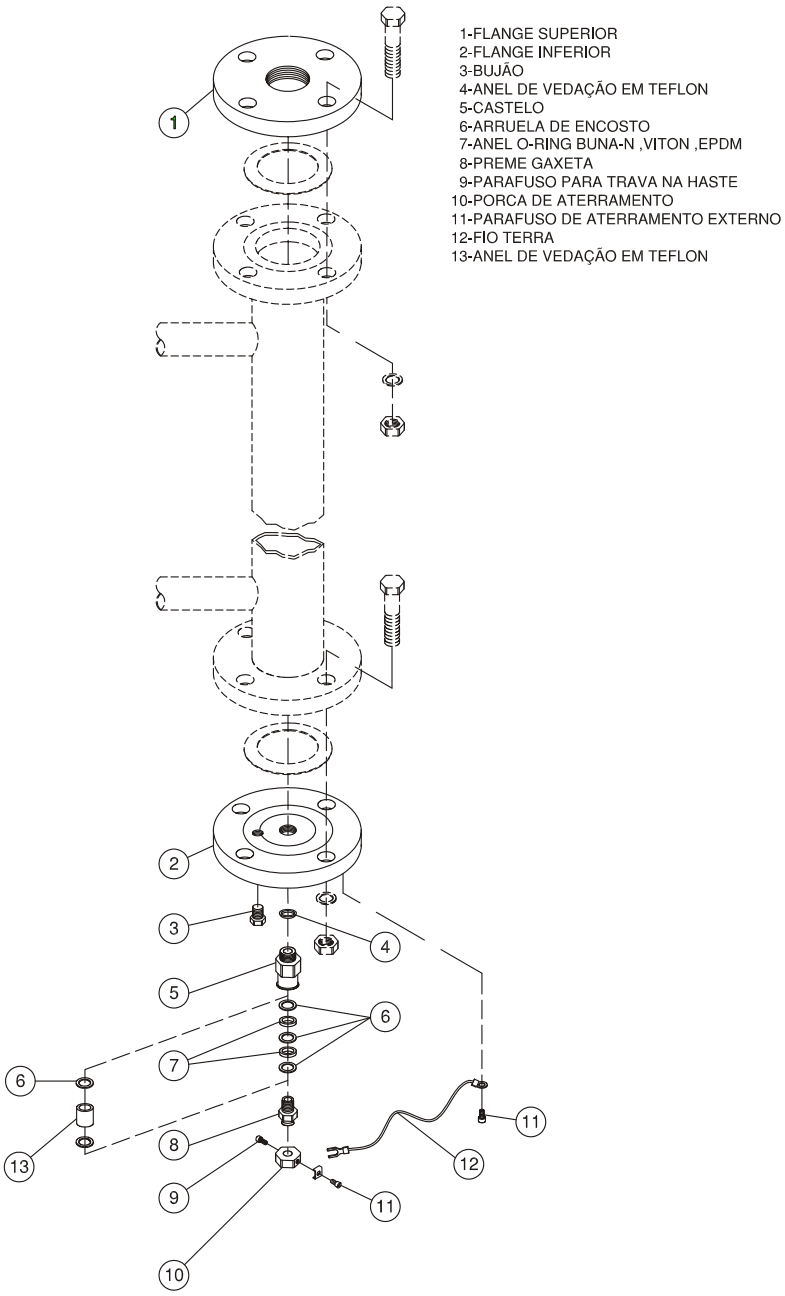


Figura 7.4 – Desenho Explodido – Acessórios (Flange/Kit)

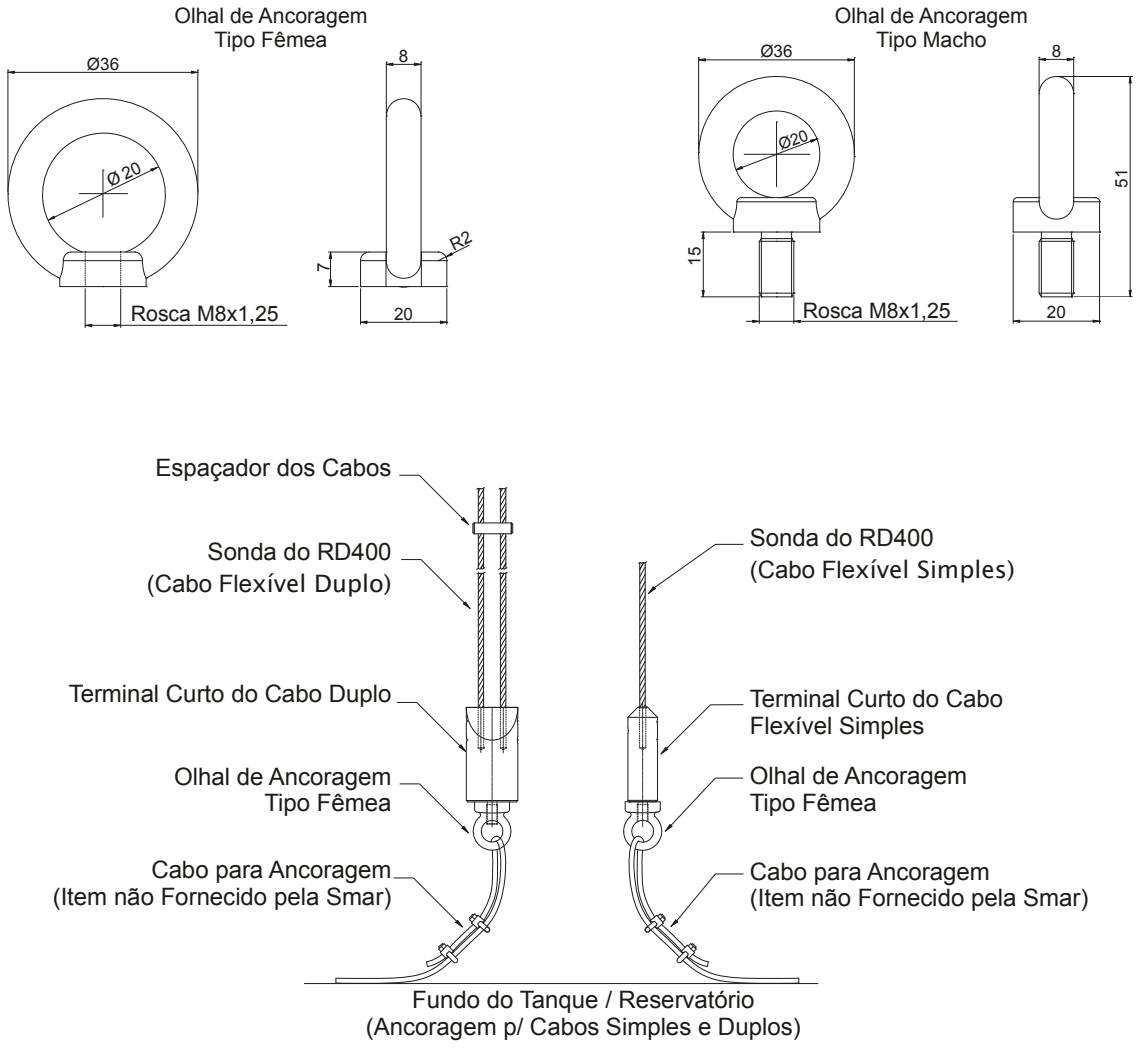
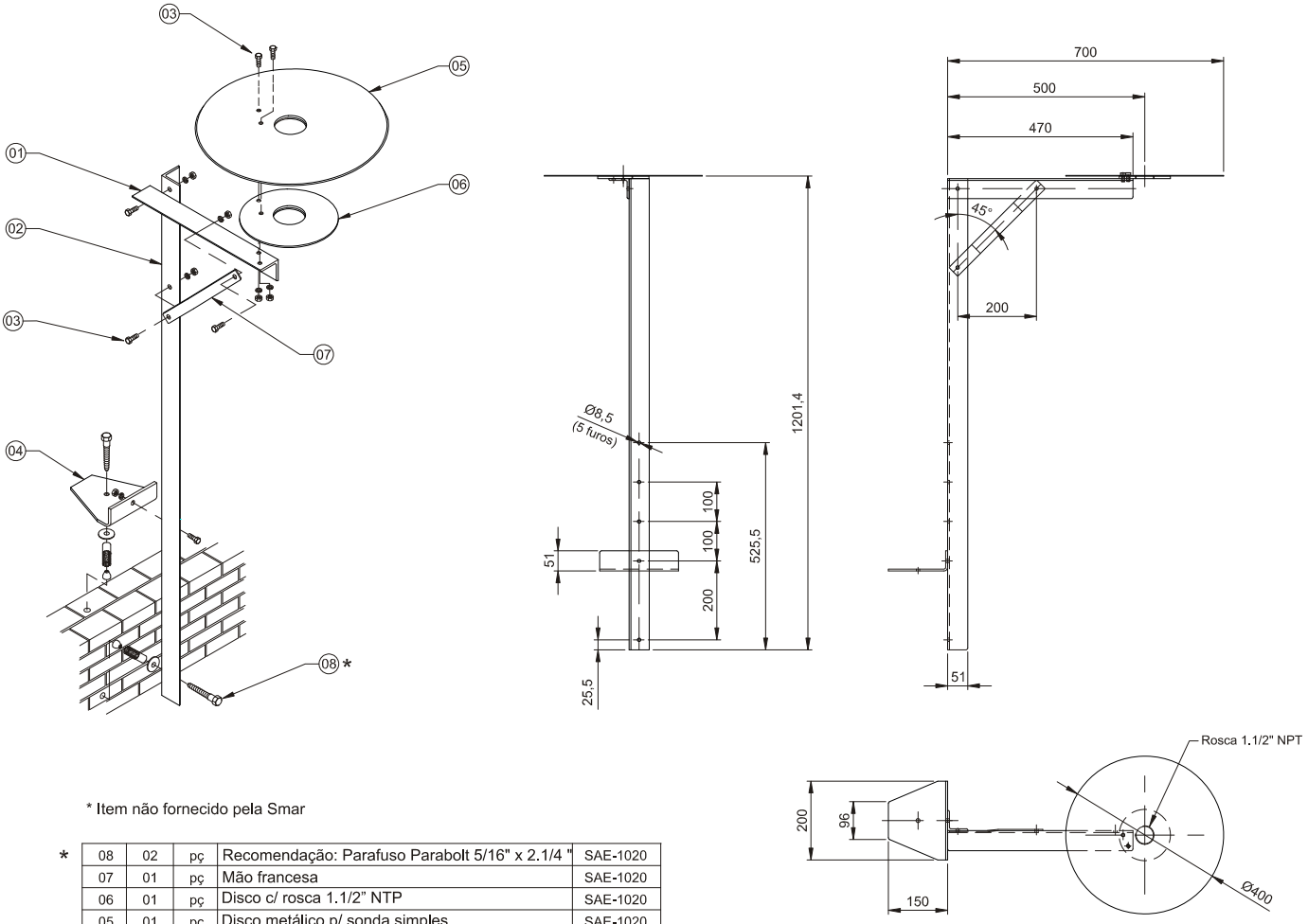


Figura 7.5 – Olhal de Ancoragem



* Item não fornecido pela Smar

	Item	Quant.	Unid.	DESCRIÇÃO	MATERIAL
*	08	02	pç	Recomendação: Parafuso Parabolt 5/16" x 2.1/4 "	SAE-1020
	07	01	pç	Mão francesa	SAE-1020
	06	01	pç	Disco c/ rosca 1.1/2" NTP	SAE-1020
	05	01	pç	Disco metálico p/ sonda simples	SAE-1020
	04	01	pç	Base do suporte	SAE-1020
	03	06	pç	Conj. parafuso, arruela e porca M8x30 mm	SAE-1020
	02	01	pç	Mastro	SAE-1020
	01	01	pç	Base do disco	SAE-1020

Figura 7.6 – Suporte e Disco Metálico para Instalações em Tanques Abertos

Vaso Comunicante em Curva

O uso de vasos comunicantes pode se dar por várias razões: obstáculos internos do tanque, presença excessiva de espuma (que dificulta a propagação das ondas), facilidade de acesso ao equipamento, etc. Vasos comunicantes propiciam um efeito semelhante ao da sonda coaxial, garantindo um ótimo retorno das ondas refletidas e eliminando ruídos.

O comprimento da sonda (L, na Figura 7.7) deve ser a soma da faixa (ou range) de medição com a zona morta do RD400 (até 500 mm). Esse comprimento deve ser associado à distância entre centros das tomadas do vaso (R, na mesma figura), e essa relação é mostrada na tabela abaixo (campo “Distância entre Centros”).

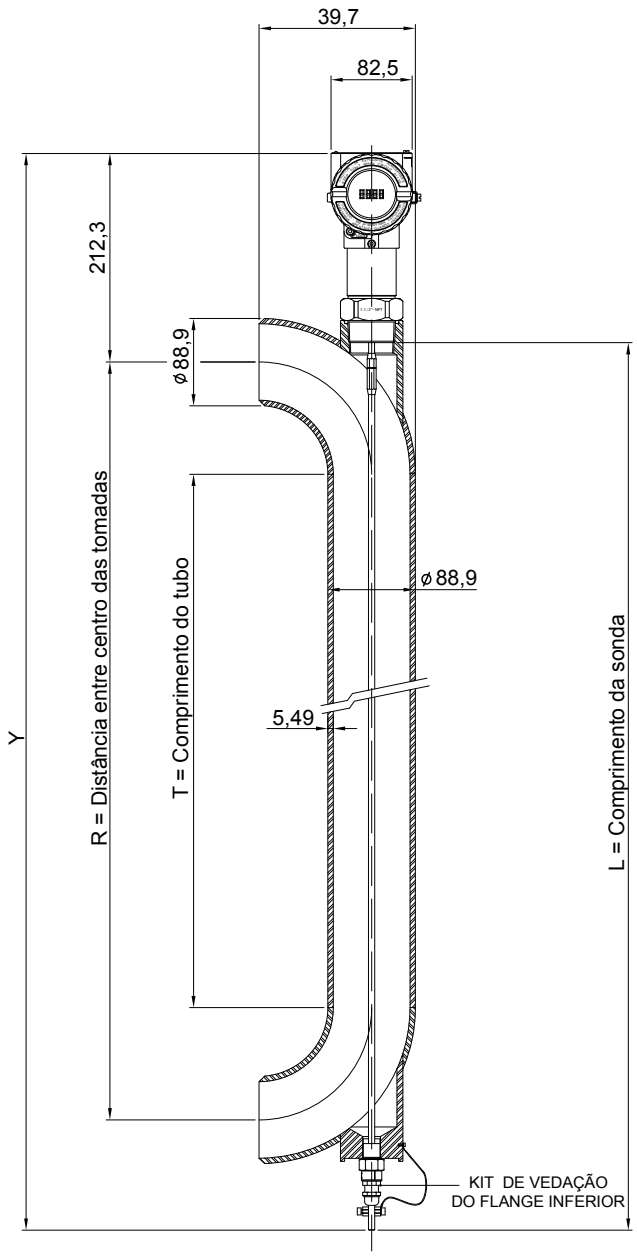
Juntamente com o vaso comunicante, recomenda-se a instalação de um kit de vedação inferior (códigos disponíveis na Tabela 7.2, Figura 7.4).

As opções de vaso comunicante apresentadas na tabela abaixo, atendem a classe de pressão de 150 lbs e ao limite de temperatura de -20 a 200 °C.

400-1132	VASO COMUNICANTE DE 3” EM AÇO CARBONO TRATADO
COD.	**Inspeção**
0	Sem Inspeção de Raio-X
1	Com Inspeção de Raio-X

COD.	**Distância entre Centros (R em mm)**
1	2000 (Sonda Mínima de 2135 mm (L))
2	3000 (Sonda Mínima de 3135 mm (L))
3	4000 (Sonda Mínima de 4135 mm (L))
4	5000 (Sonda Mínima de 5135 mm (L))
5	6000 (Sonda Mínima de 6135 mm (L))
6	7000 (Sonda Mínima de 7135 mm (L))
7	8000 (Sonda Mínima de 8135 mm (L))

400-1132	-	**1**	**1**



R(mm)	T(mm)	Y(mm)	L(mm)
2000	1771,40	2325	2135
3000	2771,40	3325	3135
4000	3771,40	4325	4135
5000	4771,40	5325	5135
6000	5771,40	6325	6135
7000	6771,40	7325	7135
8000	7771,40	8325	8135

Figura 7.7 – Vaso Comunicante em Curva

Apêndice A

INFORMAÇÃO SOBRE CERTIFICAÇÃO

Locais de Fabricação Aprovados

Smar Equipamentos Industriais Ltda – Sertãozinho, São Paulo, Brasil

Informações Gerais sobre Áreas Classificadas

o Padrões Ex:
IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais
IEC 60079-1:2009 Invólucro a Prova de Explosão “d”
IEC 60079-11:2009 Segurança Intrínseca “i”
IEC 60079-26:2008 Equipamento com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga
IEC 60529:2005 Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)

o Responsabilidade do Cliente:
IEC 60079-10 Classification of Hazardous Areas
IEC 60079-14 Electrical installation design, selection and erection
IEC 60079-17 Electrical Installations, Inspections and Maintenance

o Warning:
Explosões podem resultar em morte ou lesões graves, além de prejuízo financeiro.
A instalação deste equipamento em um ambiente explosivo deve estar de acordo com padrões nacionais e de acordo com o método de proteção do ambiente local. Antes de fazer a instalação verifique se os parâmetros do certificado estão de acordo com a classificação da área.

o Notas gerais:
Manutenção e Reparo
A modificação do equipamento ou troca de partes fornecidas por qualquer fornecedor não autorizado pela Smar Equipamentos Industriais Ltda está proibida e invalidará a certificação.

Etiqueta de marcação
Quando um dispositivo marcado com múltiplos tipos de aprovação está instalado, não reinstalá-lo usando quaisquer outros tipos de aprovação. Raspe ou marque os tipos de aprovação não utilizados na etiqueta de aprovação.

Para aplicações com proteção Ex-i
- Conecte o instrumento a uma barreira de segurança intrínseca adequada.
- Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e equipamento incluindo cabo e conexões.
- O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças.
- Ao usar um cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.
- A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo dos equipamentos associados.

Para aplicação com proteção Ex-d
- Utilizar apenas conectores, adaptadores e prensa cabos certificados com a prova de explosão.
- Como os instrumentos não são capazes de causar ignição em condições normais, o termo “Selo não Requerido” pode ser aplicado para versões a prova de explosão relativas as conexões de conduites elétricos. (Aprovado CSA)

Em instalação a prova de explosão não remover a tampa do invólucro quando energizado.
- Conexão Elétrica

Em instalação a prova de explosão as entradas do cabo devem ser conectadas através de conduites com unidades seladoras ou fechadas utilizando prensa cabo ou bujão de metal, todos com no mínimo IP66 e certificação Ex-d. Para aplicações em invólucros com proteção para atmosfera salina (W) e grau de proteção (IP), todas as roscas NPT devem aplicar selante a prova d’agua apropriado (selante de silicone não endurecível é recomendado).

Para aplicação com proteção Ex-d e Ex-i
O equipamento tem dupla proteção. Neste caso o equipamento deve ser instalado com entradas de cabo com certificação apropriada Ex-d e o circuito eletrônico alimentado com uma barreira de diodo segura como especificada para proteção Ex-ia.

Proteção para Invólucro
Tipos de invólucros (Tipo X): a letra suplementar X significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado par atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35ºC. (Ref: NEMA 250).
Grau de proteção (IP W): a letra suplementar W significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado par atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35ºC. (Ref: IEC60529).
Grau de proteção (IP x8): o segundo numeral significa imerso continuamente na água em condição especial definida como padrão pela Smar como segue: pressão de 1 bar durante 24 h. (Ref: IEC60529).

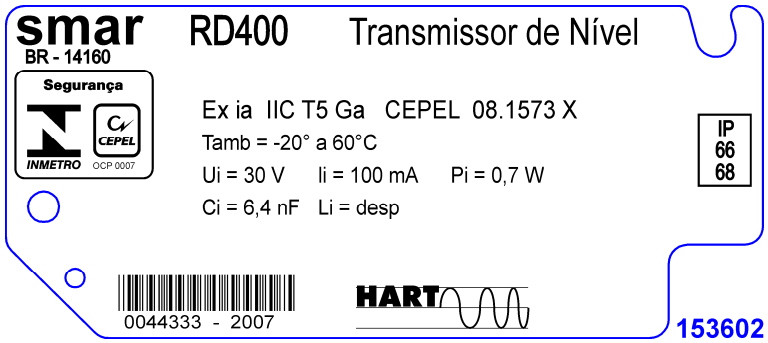
Certificações para Áreas Classificadas

CEPEL (Centro de Pesquisa de Energia Elétrica
Segurança Intrínseca (CEPEL 08.1573X) Ex ia, Group IIC, Temperature Class T5, EPL Ga Parâmetros: Pi = 0.7 W, Ui = 30 V, Ii = 100 mA, Ci = 6,4 nF, Li = Neg Temperatura Ambiente: -20 a 60 ºC para T5 Grau de Proteção (CEPEL 08.1573): IP66/68W ou IP66/68 Condições Especiais para uso seguro: O número do certificado é finalizado pela letra “X” para indicar que, para a versão do Transmissor de Nível, modelo RD400 equipado com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente pode ser instalado em “Zona 0”, se é excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/aço. Normas aplicáveis: ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Segurança Intrínseca “i” ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamento com nivel de proteção de equipamento (EPL) Ga ABNT NBR IEC 60529:2005 Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)
FM Approvals (Factory Mutual)
Intrinsic Safety (FM 3031183) Class I, Division 1, Groups C and D I/O/AEX ia IIB Environmental Protection (FM 3031183) Option: Type 4X/6P and IPX6/IPX7 or Type 4/6P and IPX6/IPX7 Special conditions for safe use: Entity Parameters: Vmax = 30 Vdc, Imax = 110 mA, Pmax = 0,83 W, C = 8nF, L = 0,24mH Temperature Class T4 Maximum Ambient Temperature: 85ºC (-20 to 85 ºC)

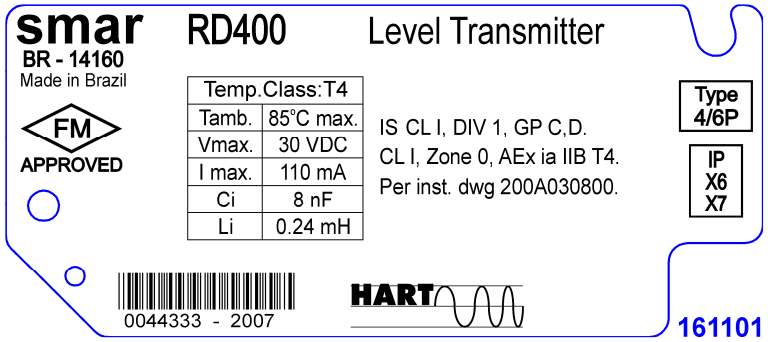
Plaquetas de Identificação e Desenho de Controle de Instalação

- Identificação de Segurança Intrínseca:

CEPEL

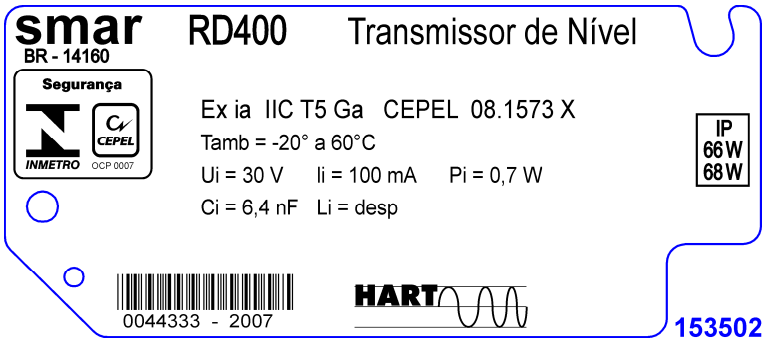


FM

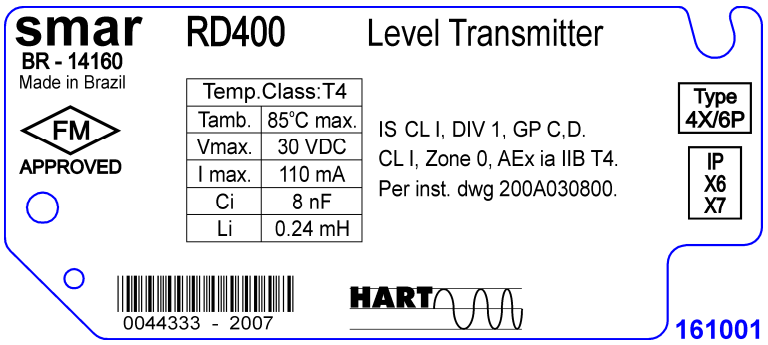


- Identificação de Segurança Intrínseca para uso do equipamento em atmosferas salinas:

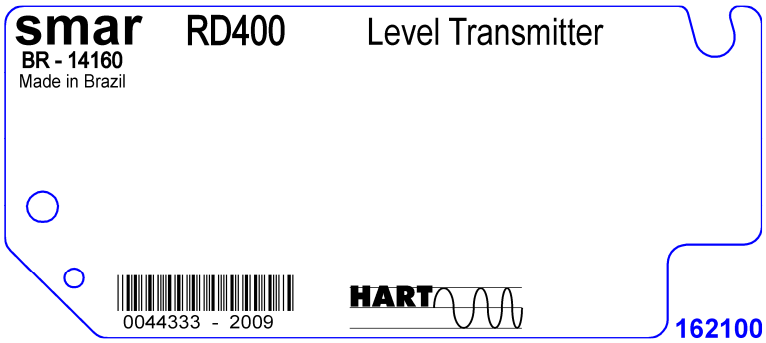
CEPEL



FM

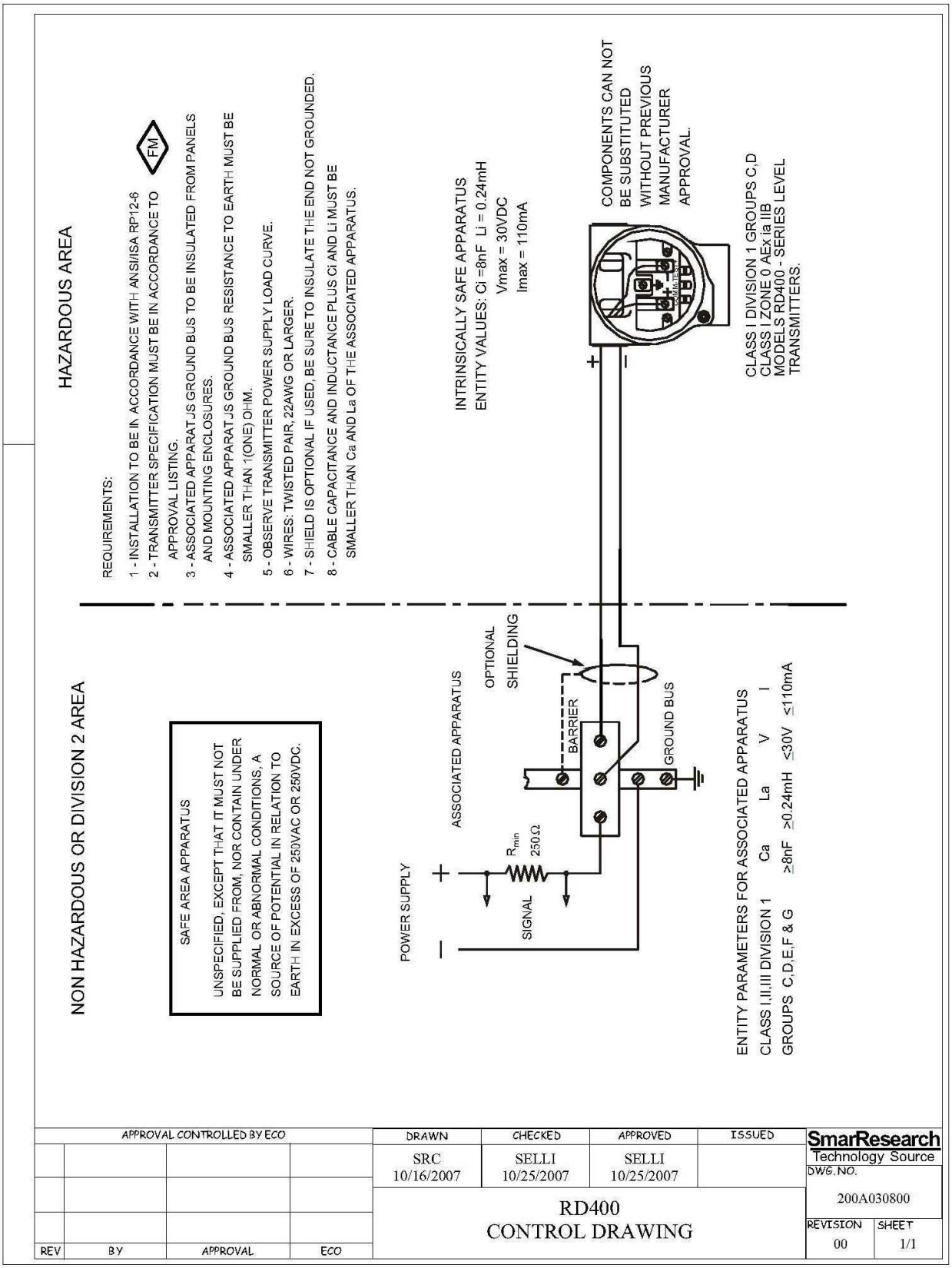


- Sem homologação:



Desenho de Controle de Instalação

Factory Mutual (FM)


HAZARDOUS AREA
NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA
REQUIREMENTS:
1 - INSTALLATION TO BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12-6
2 - TRANSMITTER SPECIFICATION MUST BE IN ACCORDANCE TO APPROVAL LISTING.
3 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES.
4 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM.
5 - OBSERVE TRANSMITTER POWER SUPPLY LOAD CURVE.
6 - WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER.
7 - SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED.
8 - CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PLUS Ci AND Li MUST BE SMALLER THAN Ca AND La OF THE ASSOCIATED APPARATUS.
FM
SAFE AREA APPARATUS
UNSPECIFIED, EXCEPT THAT IT MUST NOT BE SUPPLIED FROM, NOR CONTAIN UNDER NORMAL OR ABNORMAL CONDITIONS, A SOURCE OF POTENTIAL IN RELATION TO EARTH IN EXCESS OF 250VAC OR 250VDC.
INTRINSICALLY SAFE APPARATUS
ENTITY VALUES: Ci =8nF Li = 0.24mH
Vmax = 30VDC
Imax = 110mA
COMPONENTS CAN NOT BE SUBSTITUTED WITHOUT PREVIOUS MANUFACTURER APPROVAL.
CLASS I DIVISION 1 GROUPS C,D
CLASS I ZONE 0 AEx ia IIB
MODELS RD400 - SERIES LEVEL TRANSMITTERS.
OPTIONAL SHIELDING
ASSOCIATED APPARATUS
BARRIER
GROUND BUS
POWER SUPPLY
SIGNAL
R_{min} 250Ω
ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS
CLASS I,II,III DIVISION 1 Ca La V I
GROUPS C,D,E,F & G ≥8nF ≥0.24mH ≤30V ≤110mA
APPROVAL CONTROLLED BY ECO
REV BY APPROVAL ECO
DRAWN SRC 10/16/2007
CHECKED SELLI 10/25/2007
APPROVED SELLI 10/25/2007
ISSUED
SmarResearch Technology Source
DWG. NO. 200A030800
RD400 CONTROL DRAWING
REVISION 00
SHEET 1/1

Apêndice B

smar	**FSR – Formulário de Solicitação de Revisão para Transmissor de Nível por Onda Guiada**	**Proposta No.:**

Empresa:	**Unidade:**	**Nota Fiscal de Remessa:**

CONTATO COMERCIAL	**CONTATO TÉCNICO**
Nome Completo:	**Nome Completo:**
Cargo:	**Cargo:**
Fone: **Ramal:**	**Fone:** **Ramal:**
Fax:	**Fax:**
Email:	**Email:**

DADOS DO EQUIPAMENTO

Modelo (Código de Pedido):	**Núm. Série:**	**Núm. Série do Sensor:**
Tecnologia: ( ) HART® ( ) FOUNDATION fieldbus™ ( ) PROFIBUS PA		**Versão de Firmware:**

INFORMAÇÕES DO PROCESSO

Fluido de Processo:

Comprimento da Sonda (mm):	**Altura de Referência do Reservatório (mm):**	**Distâncias de Bloqueio (mm)**		**Range (mm)**	
		Mín:	**Máx:**	**LRV (Mín):**	**URV (Máx):**

Temperatura de Trabalho (ºC)		**Pressão de Trabalho (atm)**		**Temperatura Ambiente (ºC)**	
Mín:	**Máx:**	**Mín:**	**Máx:**	**Mín:**	**Máx:**

Tempo de Operação:	**Data da Falha:**

DESCRIÇÃO DA FALHA

(Por favor, descreva o comportamento observado no transmissor, se houve incrustações na sonda, informe sobre o contrapeso e/ou ancoragem, se o isolador ficou submerso no processo, etc.)

OBSERVAÇÕES

DADOS DO EMITENTE

Empresa:

Contato: Identificação: Setor:

Telefone: Ramal: E-mail:

Data: Assinatura:

Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: http://www.smar.com/brasil/suporte.asp.